



جمهورية العراق - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء - كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية التطبيقية

التقنيات الحديثة وأثرها في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء

رسالة تقدمت بها الطالبة

صفاء صبيح خزعل حسين الحميداوي

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة كربلاء وهي جزء

من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية التطبيقية

بإشراف

أ.د سلمي عبد الرزاق عبد لايد الشبلأوي



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ وَفَجَّرْنَا
فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ (34) لِيَأْكُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ وَمَا عَمِلَتْهُ
أَيْدِيهِمْ أَفَلَا يَشْكُرُونَ (35)

صَدَقَ اللَّهُ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

سورة يس، الآية (34-35)



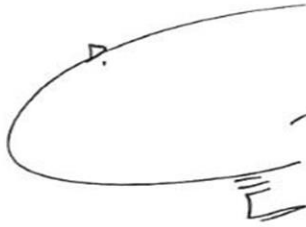
اقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة ب (التقنيات الحديثة واثرها في زراعة وانتاج النخيل في محافظة كربلاء) التي تقدمت بها الباحثة (صفاء صبيح خزعل حسين الحميداوي) قد جرى تحت إشرافي في قسم الجغرافية التطبيقية /كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة كربلاء ، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية التطبيقية .


التوقيع:

المشرف: أ . د سلمى عبد الرزاق عبد لايد الشبلوي

التاريخ : 2022 / 3 / 2



بناءً على التوصيات المتوافرة ، ارشح هذا الرسالة للمناقشة

أ . م . د

مرتضى جليل ابراهيم المعموري

رئيس قسم الجغرافية التطبيقية

2022 / 3 / 2

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن رئيس و أعضاء لجنة المناقشة إننا قد إطلعنا على رسالة الطلبة { صفاء صبيح خزعزل حسين } الموسومة بـ { التقنيات الحديثة وأثرها في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء المقدسة } وناقشناها في محتوياتها وفي ماله علاقة بها ، ووجدنا أنها جديرة بالقبول للحصول على درجة الماجستير في الجغرافية البشرية بتقدير { امتياز }



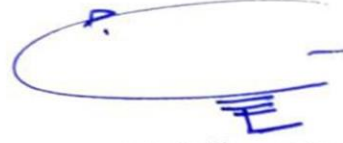
التوقيع:

الأسم : أ.م.د. محمد محسن عبدالله

جامعة سامراء كلية التربية للعلوم الإنسانية

التاريخ : ٢٠٢٢ / ٦ / ٢٩

عضو



التوقيع:

الأسم : أ.د. مرتضى جليل إبراهيم

جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الإنسانية

التاريخ : ٢٠٢٢ / ٦ / ٢٩

رئيس لجنة المناقشة



التوقيع:

الأسم : أ.د. سلمى عبدالرزاق عبد لايذ

جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الإنسانية

التاريخ : ٢٠٢٢ / ٦ / ٢٩

عضو ومشرف



التوقيع:

الأسم : أ.م.د. سلام سالم عبدالهادي

جامعة القادسية كلية الآداب

التاريخ : ٢٠٢٢ / ٧ / ٢٩

عضو

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الانسانية

صادق مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة كربلاء على قرار لجنة المناقشة
التوقيع

أ.د. حسن حبيب عزز الكريطي

عميد كلية التربية

٢٠٢٢ / ٦ / ٥

الإهداء

الى نبي الرحمة ورسول السلام " سيدنا محمد الأمين " (صلى الله عليه وعلى آله وصحبه أجمعين)
الى بشارة الأديان و موحدتها .. خليفة الرسل و الأنبياء .. " الإمام الموعود " المهدي المنتظر
(عليه السلام) .

الى من كلله الله بالهيبة والوقار.. وعلمني العطاء بدون إنتظار.. الى من أحمل أسمه بكل إفتخار.. أرجو
من الله أن يسكن روحك الفردوس .. " والدي العزيز " (رحمه الله) .

الى ملاكي في الحياة .. معنى الحب والتفاني والحنان .. بسمة السنين وسر الوجود .. الى من دعائها سر
نجاحي .. وحنانها بلسم جراحي .. أغلى الحبايب .. " أمي الرائعة " (رعاك الله)

الى من روحه معي في كل حين .. طيب الذكر .. " أخي علاء " (رحمه الله)

الى سندي وقوتي .. أولئك الذين شاركوني الحياة إنتصاراً وإنكساراً .. " أخوتي وأخواتي الأعزاء "

الى صديقة العمر.. وتوئم روحي .. المخلصة دوماً " سلوى الغزالي "

إليهم جميعاً أهدي ثمرة جهدي


الباحثة

الشكر و التقدير

إلهي فكيف لي بتحصيل الشكر، وشكري إليك يفتقر إلى شكر، فكلما قلت: لك الحمد، وجب عليّ لذلك أن أقول: لك الحمد.

إن إخراج هذه الدراسة توجب تقديم الإمتنان والشكر والعرفان للعديد ممن أبدوا عوناً وتضافروا في الجهد ، لذا لا يسعني إلا أن أتقدم لهم بخالص الشكر والتقدير وأخص منهم بالذكر (أ.د سلمى عبد الرزاق الشبلاوي) ، فيطيب لي أن أعطر هذه السطور بالوفاء اليها لتفضلها بالإشراف على هذه الرسالة أولاً وما قدمته من ملاحظات وتوجيهات قيمة ، وما زودتني به من دعم علمي ومعنوي وحرص ، وما بذلته من جهد ووقت كان له الأثر البالغ في أغناء الرسالة بمادتها العلمية وإيصالها إلى هذا المستوى الذي أرجو أن تحظى بمكانة لائقة بين الدراسات الجغرافية . فقد كانت ولا تزال أمماً حنون وأستاذة مخلصه ، وعلماً خفاقاً من أعلام الجغرافية التطبيقية ، فأتمنى لها من القلب دوام الصحة والعافية والعطاء ، وجزاها الله عني وعن طلاب العلم خير الجزاء.

وأتقدم بعظيم الشكر وجيل الإحترام إلى جميع أساتذتي في قسم الجغرافية التطبيقية وبخاصة السيد رئيس قسم الجغرافية التطبيقية (أ.د مرتضى جليل المعموري) الذي ساعدني طيلة فترة الدراسة ، كما و أتقدم بخالص الشكر الى رئيس قسم الهندسة المدني (م.د رائد المحنه)



و(م.د حسام علوان) على تعاونهم وما قدموه لي مساعدة ولا انسى (م .منار محمد) التي اشرفت على اجراء التحاليل المختبرية للعينات في مختبر التربة كما اتقدم بالشكر الى الأساتذة في كلية الزراعة / جامعة كربلاء لما قدموه لي من مساعدة ومعلومات مفيدة والواجب يحتم عليّ ان أشكر ايضاً (أ.م.د صبار راهي جاسم الجبوري) من كلية الزراعة/ جامعة كربلاء ، الذي ساعدني كثيراً وقدم لي الملاحظات المهمة ، فشكراً له من أعماق القلب.

ولا أنسى موظفي مديرية زراعة كربلاء وعلى وجه الخصوص (الأستاذ محمد نور) الذي زودنا بالكثير من المعلومات والبيانات طيلة فترة الدراسة ، كذلك مسؤولي المشاريع الزراعية كافة والشكر موصول الى الموظفين في الأمانتين (الحسينية والعباسية) ومسؤولي المشاريع الأفاضل والمهندسين الأجلاء ، وأخص بالذكر الأستاذ المهندس (عبد الجبار) معاون مسؤول مزرعة فدك ، الذي رافقني في دراستي الميدانية . كما أود أن أقدم باقات معطرة من الشكر الجزيل الى زملائي وزميلاتي الذين ساندوني ووقفوا معي وقدموا لي الدعم ولو بكلمة أو توجيه ، وكل من مدّ لي يد العون لإكمال هذه الرسالة من الأهل والأصدقاء ، لأنهم يستحقون أكثر من ذلك .

ختاماً أسأل الله التوفيق والسداد فيما قدمت أنه سميع مجيب .

الباحثة

قائمة المحتويات (content list)

الصفحة	الموضوع	ت
أ	الآية القرآنية	1
	إقرار المشرف	2
	إقرار لجنة المناقشة	3
	إقرار الخبير العلمي	4
ب	الإهداء	5
ت - ث	الشكر والتقدير	6
ج - ر	قائمة المحتويات	7
ر - س	قائمة الجداول	8
س	قائمة الخرائط	9
ش - ص	قائمة الأشكال	10
ص - ض	قائمة الصور	11
ض	قائمة المخططات	12
ض-ط	قائمة الملاحق	13
ظ - ع	المستخلص	14
38 - 1	الفصل الأول (الدليل النظري والمفاهيمي للدراسة)	
20-2	المبحث الأول : الدليل النظري للدراسة	15
2	اولاً : المقدمة (Introduction)	16
3-2	ثانياً : مشكلة الدراسة (Problem of study)	17
3	ثالثاً : فرضية الدراسة (Hypotheses of Study)	18
4-3	رابعاً : هدف الدراسة (Aim of Study)	19
4	خامساً : مبررات الدراسة (Justification of Study)	20
7 - 4	سادساً : حدود الدراسة (The Study Boundaries)	21
7	سابعاً : أهمية الدراسة (The Importance of Study)	22
7	ثامناً : منهجية الدراسة (The Study Methodology)	23
8 - 7	تاسعاً : هيكلية الدراسة (The Study Structure)	24
10 - 8	عاشراً : الدراسات السابقة و المشابهة (Studies Previous and Simila)	25
20 - 11	إحدى عشر : مراحل العمل (Stages of Work)	26
12 - 11	1- مرحلة العمل المكتبي (Offis Work Stage)	27
12	2- مرحلة العمل الميداني (Field Work Stage)	28
15- 12	3- مرحلة جمع العينات (Samples Collection Stage)	29
20- 15	4- مرحلة العمل المختبري (Laboratory Work Stage)	30
38- 20	المبحث الثاني (الدليل المفاهيمي للدراسة)	31

23-21	اولاً : الأسم العلمي والوصف المورفولوجي لنخيل التمر (Scientific name and) (Morphological description of Date Palm)	32
24 -23	ثانياً : الموطن الأصلي والتوزيع الجغرافي لنخيل التمر (The original home and) (Geographical distribution of the Date Palm)	33
25-24	ثالثاً : الأهمية الاقتصادية (The economical Importance of the Date Palm)	34
31-25	رابعاً : مفاهيم متعلقة بخصائص التربة	35
27-25	1- خصائص التربة الكيميائية (Soil chemical properties)	36
31-27	2- خصائص التربة الفيزيائية (Soil physical properties)	37
36 - 32	خامساً : مفاهيم متعلقة بتقدير الإحتياج المائي لنخيل التمر : (Water Requirement to Date Palm)	38
36	سادساً : جدولة الري (Irrigation scheduling)	49
38 - 36	سابعاً : برنامج (CROPWAT 8.0)	40
87 - 39	الفصل الثاني (التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل)	41
40	مدخل (Preface)	42
51- 40	المبحث الأول(مفهوم التقنية الزراعية تصنيفها ، عناصر نجاحها ، أهميتها) (The concept of agricultural technology, classification, importance, elements of success)	43
43 - 41	أولاً : مفهوم التقنية : (Technology concept)	45
46 - 43	ثانياً: تصنيف التقنيات الزراعية : (Classification of agricultural techniques)	46
48 - 46	ثالثاً: عناصر نجاح التقنيات الزراعية الحديثة : (Elements success for modren agricultural technology)	47
51- 48	رابعاً: أهمية التقنيات الزراعية الحديثة : (The importance of agricultural technology)	48
87-52	المبحث الثاني (التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل)	49
54-52	اولاً : تقنيات إنشاء البساتين وتنظيمها (Techniques for creating and organizing) (orchards)	51
60-54	ثانياً: تقنية الزراعة النسيجية في إكثار نخيل التمر (Tissue Culture Technique for Date) (Palm Propagation)	52
61-60	ثالثاً : تقنيات قلع النخيل بالآلات الحديثة (Palm Extraction Techniques with Modern) (Machines)	53
66-61	رابعاً : تقنيات الري الحديثة (Modern irrigation techniques)	54
69-66	خامساً : تقنية الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية) في إستخراج و ضخ المياه الجوفية للري (Solar Energy) Alternative Energy	56
71-69	سادساً: تقنيات تسميد نخيل التمر (Date Palm Fertilization Techniques)	57

73 - 71	سابعا : تقنيات تلقيح نخيل التمر (Date palm pollination techniques)	58
79-73	ثامناً : تقنيات مكافحة الآفات وأمراض التي تصيب نخيل التمر (Techniques for controlling pests and diseases of Date Palm)	59
82-79	تاسعاً : تقنيات جني التمور (Date harvesting techniques)	60
85-82	عاشراً : تقنيات متابعة ومراقبة مزارع نخيل التمر باستخدام التحسس الناني ونظم المعلومات الجغرافية ونظام التموضع العالمي (GPS ، GIS ، RS)	61
87-85	التجارب الدولية لإستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج نخيل التمر (International experiences of using modern technologies in Date Palm cultivation and production)	62
87	خلاصة الفصل (Chapter Summary)	63
199-88	الفصل الثالث : العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) المؤثرة في إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء	64
89	مدخل (Preface)	65
173-89	المبحث الأول : العوامل الطبيعية (المؤثرة في إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء)	66
91-89	اولاً : الموقع والمساحة (Location & Area)	67
95-91	ثانياً : البنية الجيولوجية (Geology Formation)	68
92-91	1- تكوين الفرات الكلسي (Lime Euphrates Formation)	69
92	2- تكوين انجانه (Injana Formation)	70
92	3- تكوين الفتحة (Fattha Formation)	71
93	4- تكوين الدبذبة (Dibdibba Formation)	72
95	5- تكوين رواسب السهل الفيضي (flood plain sedimentation)	73
103-96	ثالثاً : مظاهر السطح (Topography)	74
122-103	رابعاً : المناخ (Climate)	75
106-103	1- الاشعاع الشمسي (Solar radiation)	76
112-106	2- درجة الحرارة (Temperature)	77
114-112	3- الأمطار (Rain)	78
117-114	4- الرطوبة النسبية (Aelative humidity)	79
119-117	5- التبخر- نتج (Evapotranspiration)	80
122-119	6- الرياح (Wind)	81
156-122	خامساً : التربة (Soil)	82
173-156	سادساً : الموارد المائية (Watering Resources)	83

199-174	المبحث الثاني (العوامل البشرية المؤثرة في استخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء	84
181-174	أولاً : الأيدي العاملة الزراعية (Employment in Agriculture)	85
182-181	ثانياً : الحيازة الزراعية (Agricultural Holding)	86
187-182	ثالثاً : السياسة الزراعية (Agricultural Policy)	87
190-187	رابعاً : الأسمدة (Fertilisers)	88
194-190	خامساً : المبيدات (pesticides)	89
199-194	سادساً : النقل (Transport)	90
199	خلاصة الفصل (Chapter Summary)	91
247-200	الفصل الرابع (واقع المشاريع الزراعية (الحكومية والإستثمارية) التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء	92
200	مدخل (Preface)	93
226-201	المبحث الأول (المشاريع الحكومية التي تستخدم التقنيات الحديثة زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء)	94
206-201	أولاً : مشروع تطوير البساتين والمشاتل (Orchards and nursery development project)	95
210-206	ثانياً : مشروع محطة نخيل الحسينية (Nakheel Al-Hussainiya Station Project)	96
217-210	ثالثاً : مشروع تنمية البساتين (Tanmiat AL basatin Project)	97
221-217	رابعاً : مشروع وحدة نخيل الرزازة (Wahdat Nakhil AL razaaza)	98
226-221	خامساً : مشروع الزراعة النسيجية (Tissue Culture Project)	99
247-226	المبحث الثاني (المشاريع الإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل)	100
234-226	أولاً : مزرعة فدك لزراعة النخيل (Fadak palm farm)	101
239-234	ثانياً : مشروع العوالي الزراعي (Al-Awali Agricultural Project)	102
246-239	ثالثاً : مزارع الساقى للمياه البديلة والنخيل (Al-Saqi farms for alternative water and palm trees)	103
242-239	1- مشروع الساقى للمياه البديلة (Al-Saqi alternative water project)	104
246-243	2- مزارع الساقى للنخيل (Al Saqi palm farms)	105
247-246	خلاصة الفصل (Chapter Summary)	106
283-248	الفصل الخامس (تجربة حقلية لتصميم جدولة الري باستخدام الري بالتنقيط ومقارنة نتائجها مع برنامج (CROPWAT 8.0)	107
249	مدخل (Preface)	108
271-249	المبحث الأول (جدولة الري في مشروع محطة نخيل الحسينية)	109
250	أولاً : الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties)	110

250	ثانياً : معامل المحصول (Crop coefficient)	118
271-250	ثالثاً : أداء النظام (System Performance)	119
253-251	1- النسبة المئوية للمساحة المبتلة (Percentage Area Wetted)	120
254-253	2- عمق الأرواء (Irrigation Depth)	121
254	3- الفترة بين الريات (Irrigation Interval)	122
258-254	4- وقت تشغيل المنقط (Time of Operation of Emitter)	123
259	خامساً : جدولة الري المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0)	124
264-259	1- البيانات المناخية (Climatic Data)	125
265-264	2- بيانات المحصول (crop data)	126
266-265	3- بيانات التربة (Data of soil)	127
268-266	4- تقدير الإستهلاك المائي (Estimation of water consumption)	128
271-269	5- الجدولة المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0)	129
283-271	المبحث الثاني (جدولة الري في مشروع تنمية البساتين)	130
271	اولاً : الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties)	131
272-271	ثانياً : معامل المحصول (Crop coefficient)	139
278-272	ثالثاً : أداء النظام (System Performance)	140
272	1- النسبة المئوية للمساحة المبتلة (Percentage Area Wetted)	
274-272	2- الاستهلاك المائي (Water consumption)	141
275	3- عمق الأرواء (Irrigation Depth)	142
275	4- وقت التشغيل المنقط (Time of Operation of Emitter)	143
278-275	5- الفترة بين الريات (Irrigation Interval)	144
283-278	خامساً : جدولة الري المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0)	145
278	1- البيانات المناخية (Climatic Data)	144
279-278	2- بيانات التربة (Data of soil)	147
280-279	3- تقدير الإستهلاك المائي (Estimation of water consumption)	148
283-281	4- الجدولة المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0)	149
283	خلاصة الفصل (Chapter Summary)	150
285-284	الإستنتاجات	151

287-286	المقترحات	152
305-288	قائمة المصادر	153
315-306	الملاحق	154
A - C	Abstract	155
	Title	156

قائمة الجداول (Tables List)

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
4	التقسيمات الإدارية لمحافظة كربلاء حسب المساحة لسنة (2021).	1
10-9	أوجه التشابه بين الدراسة السابقة ودراسة الباحثة.	2
28	تصنيف نسجات الترب المقترح من قبل وزارة الزراعة الأميركية.	3
53	عدد الفسائل والمسافة بينها في الدونم .	4
105-104	عدد ساعات السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية (ساعة /يوم) للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020) .	5
109	معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020) .	6
113	معدلات هطول الأمطار ومجموعها السنوي (ملم) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020) .	7
116	معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020) .	8
118	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية (2010-2020) .	9
120	المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020) .	10
122	الأمراض التي تصيب النخيل بسبب التغيرات المناخية وكيفية معالجتها تقنياً في منطقة الدراسة.	11
125	تصنيف التراب حسب اقطار الحبيبات تبعاً لوصف (USDA) .	12
127	نسبة الدقائق المارة من كل قطر للعينة (1) و (2) و (4) في الإختبار الهيدرومتر في محطة نخيل الحسينية.	13
128	التحليل المنخلي للعينة (1) لمحطة نخيل الحسينية .	14
129	التدرج المنخلي للعينة (3) في محطة نخيل الحسينية.	15
131	التدرج المنخلي للعينة (4) في محطة نخيل الحسينية.	16
132	صنف النسجة ونسبة مفصولات التربة في مشروع محطة نخيل الحسينية.	17
134	الكثافة الظاهرية للتراب المختلفة .	18
134	الكثافة الظاهرية لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية.	19
135	المحتوى الرطوبي لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية .	20
136	القيم الاسترشادية لمحتوى الرطوبة في التربة .	21
136	نسبة السعة الحقلية في مشروع محطة نخيل الحسينية	22

137	التصنيف العالمي للمادة العضوية حسب احتواء التربة منها .	23
138	تصنيف التربة حسب قيمة ال pH	24
139	تصنيف ملوحة التربة حسب الأيصالية الكهربائية (E.C)	25
139	أصناف التربة حسب نسبة تركيز كربونات الكالسيوم	26
140	أصناف الترب الجبسية في العراق	27
140	الخصائص الكيميائية في تربة محطة نخيل الحسينية	28
141	تصنيف الترب حسب محتواها من الكالسيوم	29
143	الايونات الموجبة والسالبة في محطة نخيل الحسينية	30
145	التحليل المنخلي للتربة (العينة 1) في مشروع تنمية البساتين	31
146	التحليل المنخلي للتربة (العينة 2) في مشروع تنمية البساتين	32
147	التحليل المنخلي للتربة (العينة 3) في مشروع تنمية البساتين	33
148	صنف النسجة في مشروع تنمية البساتين	34
149	الكثافة الظاهرية لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين	35
150	المحتوى الرطوبي لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين	36
152	الخصائص الكيميائية لتربة مشروع تنمية البساتين	37
154	الايونات الموجبة والسالبة في تربة مشروع تنمية البساتين	38
160	الحدود المسموح بها لتقييم نوعية وجود مياه الري	39
161	تصنيف عسرة المياه حسب المعيار الأمريكي	40
161	الخصائص النوعية للمياه السطحية	41
163	الايونات الموجبة والسالبة في المياه السطحية	42
167	العدد الكلي للآبار في محافظة كربلاء لسنة (2021)	43
169	الخصائص النوعية لمياه الآبار في المشاريع	44
172	الايونات الموجبة والسالبة لمياه الآبار في المشاريع	45
175	عدد سكان محافظة كربلاء ومعدل نموهم السنوي للمدة من (1997-2020)	46
176	التوزيع النسبي لسكان محافظة كربلاء (الحضرة ، الريف) لسنة (2021)	47
177	عدد العاملين في المشاريع الزراعية التي تستخدم التقنيات الزراعية في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (2020-2021)	48
178	توزيع الفئات العمرية حسب النوع للأيدي العاملة في المشاريع التي تستخدم التقنيات الزراعية في زراعة وإنتاج النخيل	49
181	عدد العاملين في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2020 - 2021)	50
182	الحيازات الزراعية الخاصة بمشاريع زراعة النخيل (الحكومية والإستثمارية) في منطقة الدراسة	51
187-185	الدورات الإرشادية المنعقدة خلال المواسم الزراعية للمدة بين (2010 - 2019) للمشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة النخيل في محافظة كربلاء	52
188	الأسمدة التي يحتاجها النخيل حسب النوع والكمية و وقت التسميد	53
189	أنواع الأسمدة في المشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة في محافظة كربلاء حسب الكمية للموسم الزراعي (2020-2021)	54
191	أنواع وكميات المبيدات الحشرية في محافظة كربلاء لسنة (2019)	55
192	كمية مبيد (ليفو) والمصيدة الفرمونية وكبسولات الحقن الموزعة على الشعب الزراعية في محافظة كربلاء لسنة (2021)	56

194	أنواع المبيدات المستخدمة في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل حسب طريقة الاستخدام للموسم الزراعي (2021-2020)	57
195	شبكة طرق النقل البري الرئيسية في محافظة كربلاء لغاية سنة (2021)	58
196	شبكة الطرق الفرعية والريفية في محافظة كربلاء لغاية (2021)	59
204	عدد العاملين في مشروع تطوير البساتين والمشاتل حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2020-2019)	60
207	أنواع المحاصيل المزروعة في مشروع محطة نخيل الحسينية	61
208	عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال) حسب التحصيل الدراسي في مشروع محطة نخيل الحسينية	62
212	أنواع المحاصيل الأشجار المزروعة في مشروع تنمية البساتين	63
212	أنصاف النخيل في مشروع تنمية البساتين	64
213	عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال) حسب التحصيل الدراسي في مشروع تنمية البساتين	65
228	أنواع المحاصيل المزروعة في مشروع فدك	66
231	عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال) حسب التحصيل الدراسي في مزرعة فدك للنخيل	67
235	أنواع المحاصيل المزروعة في مشروع العوالي	68
237	عدد العاملين في مشروع العوالي حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2021_ 2020)	69
244	أنواع المحاصيل وأعدادها في مزارع الساقلي	70
245	عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال) وتحصيلهم الدراسي في مزارع الساقلي	71
253-252	قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في محطة نخيل الحسينية للمدة (2020 - 1990)	72
258-256	تصميم جدولة الري لمشروع محطة نخيل الحسينية للمدة (2020-2000)	73
260	المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطة كربلاء المناخية للمدة (2020 - 1990)	74
261	إدخال المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطة كربلاء المناخية للمدة (2020 - 1990) في البرنامج	75
263	إدخال بيانات التساقط المطري في محطة كربلاء المناخية للمدة (2020 - 1990) في البرنامج	76
267	المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو	77
274-273	قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في مشروع تنمية البساتين للمدة (2020 - 1990)	78
277-276	تصميم جدولة الري لمشروع تنمية بساتين النخيل للمدة (2020 - 1990)	79
280	المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في مشروع تنمية البساتين	80

قائمة الخرائط (Maps List)

الصفحة	عنوان الخريطة	ت
5	موقع محافظة كربلاء من العراق	1
6	التقسيمات الإدارية لمحافظة كربلاء لسنة (2021)	2
94	التكوين الجيولوجي لمحافظة كربلاء	3
98	خطوط الأرتفاعات المتساوية في محافظة كربلاء سنة (2021)	4
99	أقسام السطح في محافظة كربلاء سنة (2021)	5
124	أنواع الترب في محافظة كربلاء المقدسة لعام (2021)	6
159	الموارد المائية في محافظة كربلاء لسنة (2021)	7

165	الآبار والعيون في محافظة كربلاء المقدسة لسنة (2021)	8
197	شبكة الطرق الرئيسية والثانوية في محافظة كربلاء (2021)	9
203	موقع مشروع تطوير البساتين والمشاتل ومحطة نخيل الحسينية من محافظة كربلاء .	10
211	موقع مشروع تنمية البساتين من محافظة كربلاء .	11
219	موقع وحدة نخيل الرزاة من محافظة كربلاء .	12
223	موقع مشروع الزراعة النسجية من محافظة كربلاء .	13
229	موقع مزرعة فذك للنخيل من محافظة كربلاء .	14
236	موقع مشروع العوالي الزراعي من محافظة كربلاء .	15
241	موقع مشروع الساقى من محافظة كربلاء .	16

قائمة الأشكال (list of shapes)

الصفحة	عنوان الشكل	ت
51	أهمية التكنولوجيا في الزراعة.	1
105	معدل السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية (ساعة / يوم) للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	2
110	معدلات درجات الحرارة العظمى في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	3
110	معدلات درجات الحرارة الصغرى في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	4
113	مجموع الهطول المطري ومجموعها السنوي (ملم) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	5
117	معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	6
118	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية (2010-2020)	7
120	المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)	8
128	التدرج الحبيبي في العينة (1) لمشروع محطة نخيل الحسينية	9
129	تدرج الدقائق للعينة (1) في محطة نخيل الحسينية	10
130	التدرج المنخلي لحبيبات التربة في العينة (3) لمحطة نخيل الحسينية	11
130	تدرج دقائق التربة في العينة (3) في محطة نخيل الحسينية	12
131	التدرج الحبيبي للتربة في العينة (4) في محطة نخيل الحسينية	13
132	تدرج دقائق التربة في العينة (4) في محطة نخيل الحسينية	14
133	مثلث قوام التربة لمحطة نخيل الحسينية	15
145	التدرج الحبيبي للتربة (العينة 1) في مشروع تنمية البساتين	16
146	التدرج الحبيبي للتربة (العينة 2) في مشروع تنمية البساتين	17
147	التدرج الحبيبي للتربة (العينة 3) في مشروع تنمية البساتين	18
148	مثلث قوام التربة في تنمية البساتين	19
175	عدد سكان محافظة كربلاء ومعدل نموهم السنوي (1997-2020)	20
177	التوزيع النسبي لسكان محافظة كربلاء (الحضر ، الريف) لسنة (2021)	21

193	كمية مبيد (ليفو) والمصيدة الفرمونية وكبسولات الحقن الموزعة في محافظة كربلاء للموسم الزراعي (2021)	22
253	قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في محطة نخيل الحسينية للمدة (1990 - 2020)	23
262	المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020)	24
264	الرسم البياني لمعدلات التساقط المطري في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020)	25
265	معامل النخيل والعمق الجذري للنخيل.	26
266	الخصائص الفيزيائية للتربة في مشروع محطة نخيل الحسينية حسب البرنامج.	27
268	المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في البرنامج.	28
270	جدولة الري المقترحة في برنامج (CROPWAT 8.0) لمشروع محطة نخيل الحسينية.	29
274	قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في مشروع تنمية البساتين للمدة (1990 - 2020).	30
279	الخصائص الفيزيائية للتربة في مشروع تنمية البساتين حسب البرنامج .	31
280	المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في مشروع تنمية البساتين.	31
282	جدولة الري المقترحة في برنامج (CROPWAT 8.0) لمشروع تنمية البساتين.	32

قائمة الصور (Photo List)

الصفحة	عنوان الصورة	ت
14	إستخراج العينات بإستخدام أداة (Auger) من مشروع محطة نخيل الحسينية	1
14	إستخراج العينات بإستخدام أداة (Auger) من مشروع تنمية البساتين	2
15	أداة (Core Sampler)	3
15	إستخراج العينات بإستخدام أداة (Core Sampler)	4
15	تجهيز عينات التربة للتحليل الكيميائي	5
15	تجهيز عينات الماء للتحليل الكيميائي	6
16	تجهيز العينات للتحليل المنخلي	7
16	وزن النماذج الرطبة للتربة	8
17	التحليل المنخلي لنماذج التربة الجافة	9
17	وزن النماذج الجافة بعد الإهتزاز	10
18	غسل العينات المتبقية على منخل (200) بعد إجراء التدرج المنخلي	11
18	تجفيف النموذج الرطب في فرن على درجة حرارة (105-110) درجة مئوية	12
18	تحضير المحلول المشتمت (Hex meta phosphate)	13
18	إجراء تحليل الهيدروميتر (Hydrometer Analysis)	14
19	وزن النماذج لإستخراج المحتوى الرطوبي	15
205	مشتل الأوليفيرا في مشروع تطوير البساتين والمشاتل	16
205	أشجار النخيل في مشروع تطوير البساتين والمشاتل	17
206	هولدر لرش المبيد في مشروع تطوير البساتين والمشاتل	18
206	جهاز تسجيل العناصر المناخية المعطل في مشروع تطوير البساتين والمشاتل	19
209	أنابيب الري بالتنقيط في محطة نخيل الحسينية	20

209	مضخات شبكة الري بالتنقيط في محطة نخيل الحسينية.	21
209	قالعة النخيل (Optimal 1100) في محطة نخيل الحسينية .	22
213	صنف فسانل الخستاوي في مشروع تنمية البساتين	23
216	إستخدام هولدرات رش المبيد في مشروع تنمية البساتين	24
216	صيانة شبكة الري بالتنقيط في مشروع تنمية البساتين	25
216	مكافحة آفات النخيل في مشروع تنمية البساتين	26
221	أحد أحواض الماء في وحدة نخيل الرزازة	27
221	المسمدات في وحدة نخيل الرزازة	28
225	مشروع الزراعة النسيجية للنخيل	29
225	شبكة أنابيب الري بالتنقيط في مشروع الزراعة النسيجية للنخيل	30
226	تدهور المضخات وشبكات الري في مشروع الزراعة النسيجية للنخيل	31
226	تدهور أحواض المياه في مشروع الزراعة النسيجية للنخيل	32
232	منظومة الري بالتنقيط في مزرعة فدك	33
232	محطة الطاقة الشمسية في مزرعة فدك	34
233	آلة قلع النخيل (Optimal 1100) في مزرعة فدك	35
233	المصيدة الضوئية في مزرعة فدك	36
238	خطوط أنابيب التنقيط في مشروع العوالي	37
238	بنر إرتوازي مرتبط بمضخة ترفع الماء للحوض في مشروع العوالي	38
242	أحد أحواض المياه البديلة في مشروع الساقى	39
246	نهر إصطناعي لسقي أشجار النخيل في مزرعة الساقى	40

قائمة المخططات (Charts List)

الصفحة	عنوان المخطط	ت
53	المسافة بين أشجار النخيل.	1
63	شبكة الري بالتنقيط .	2
67	مبدأ التشغيل الأساسي للخلية الكهروضوئية.	3
68	طرق ضخ المياه بالنظام الشمسي.	4
230	التخطيط الهندسي لمزرعة فدك للنخيل.	5

قائمة الملاحق (Supplement List)

الصفحة	عنوان الملحق	ت
306	تهيئة وتكوين البراعم النسيجية	1
306	مرحلة إستطالة وتجذير البراعم	2
307	مرحلة أقلمة الفسانل	3
307	مجرفة الأشجار الكبيرة	4

308	آلة نقل الأشجار (Optimal 1100)	5
308	الري الفقاعي (Bubble irrigation)	6
309	نظام الضخ الشمسي للمياه الجوفية	7
309	الحاقنة السمادية العادية	8
310	الجهاز الفنشوري.	9
310	حاقنة السماد الهيدروليكية.	10
311	الملقحة اليدوية اليابانية.	11
311	عفارة النخيل (الملقحة الحوالة).	12
312	المصيدة الفرمونية اللاصقة.	13
312	مصيدة ماكفيل لحشرات الفاكهة.	14
313	المصيدة الضوئية.	15
313	آلة نصف آلية لحصاد التمور.	16
114	طريقة عمل الذراع الآلي في قص عذوق التمور	17
114	الروبوت الصناعي لحصاد التمور.	18
115	جدول رموز المصطلحات .	19

المستخلص (Abstract) :

ان التقدم التكنولوجي في زراعة وإنتاج النخيل من أهم الأسباب التي شجعت على الإرتقاء بمستوى الإنتاج في مشاريع زراعة وإكثار النخيل ، لذلك فإن إستخدام أحدث التقنيات في عمليات زراعة النخيل أصبح أحد المواضيع المتداولة والتي أخذت صدى واسعاً بين المشاريع المنتجة لأشجار النخيل على المستوى الدولي عامة ومستوى محافظة كربلاء خاصة . لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة الأثر الذي تتركه التكنولوجيا الحديثة في زراعة النخيل تحت عنوان (التقنيات الحديثة وأثرها في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء) .

سعت هذه الدراسة للمزج بين مناهج عدة حديثة وربطها في أكثر من تخصص علمي يضم بين طياته ما تعنيه التقنية الحديثة وما ترمي اليه في ذلك التخصص . فقد وجدت الباحثة ان التقنيات الزراعية تدخل في كافة عمليات خدمة النخلة من الحراثة ، وطرق الري والإكثار النسيجي (Tissue Culture) و تعد النظرة الجغرافية مرتكز هذه الدراسة من خلال ما تناولته من دور العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) و معرفة أثرها في إستخدام وتطبيق تلك التقنيات في زراعة النخيل ، اذ ان الموقع والمساحة وعناصر المناخ و الأيدي العاملة وايضا السياسة الزراعية جميعها لها دور بارز في إستخدام وتطبيق التقنيات الحديثة في زراعة النخيل في منطقة الدراسة .

كما ان الدراسة سلطت الضوء على المشاريع الحكومية والإستثمارية على مستوى المحافظة والتي قد تم تطبيق التقنيات الحديثة فيها فكل مشروع يسعى إلى تحقيق أهداف معينة منها أهداف تنموية وأخرى بيئية لغرض زراعة المنطقة الصحراوية وتحويلها الى واحات خضراء والقضاء على التصحر فضلاً عن الهدف الإرشادي البحثي لمساعدة المزارعين وإرشادهم إلى أهمية إستخدام التقنيات الزراعية في زراعة النخيل.

ترابطت الدراسة مع التخصص الهندسي تحديداً في هندسة الري (Irrigation Engineering) من أجل تصميم جدولة ري لمشروعين من مشاريع زراعة النخيل التي تستخدم اسلوب الري بالتنقيط أحدهما يقع ضمن تربة السهل الرسوبي (التربة الطينية) وهو مشروع محطة نخيل الحسينية والثاني يقع ضمن المنطقة الصحراوية (التربة الرملية) وهو مشروع تنمية البساتين. ان وقوع الإختيار على هذين المشروعين لتصميم جدولة الري كان نابغاً من أساس الاختلاف في نوعية التربة من جهة و التشابه في أسلوب الري المتبع من جهة أخرى .

تداخل هذا الجزء من الدراسة مع جانب مهم في الدراسات الزراعية وهو فيزياء التربة (Soil Physics) من أجل معرفة بعض الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties) بأسلوب جمع بين العمل الميداني والمختبري حيث جرت عدة فحوصات مختبرية من أجل إيجاد نسجة التربة (Soil Texture) ، محتوى الماء في التربة (Water content in the soil) ، الكثافة الظاهرية (Bulk Density) ، السعة الحقلية (Field capacity) وفقاً الجمعية الأمريكية لإختبار المواد (American Society for Testing Materials) . حسب معيار (ASTM D1556) لسنة (1964) وذلك بتحليل (5) عينات لمحطة نخيل الحسينية و (3) عينات لمشروع تنمية البساتين .

حضيت الدراسة بتطبيق البرنامج الحاسوبي (CROPWAT 8.0) المقترح من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لتصميم جدولة ري للمشروعين بعد إدخال البيانات المطلوبة لتحديد صافي العمق الإروائي وحجم الري الإجمالي وعدد الريات في كل شهر والفترة بين الريات لكلا المشروعين ، كما إعتد تحديد الإحتياج المائي لأشجار النخيل على البيانات المناخية لمدة ثلاثين سنة من (1990-2020) لكي تتطابق المدة الزمنية مع خوارزميات البرنامج ، وبعد مقارنة نتائج الجدولة المقترحة مع نتائج الجدولة المفترضة في المشروعين توصلت الباحثة الى ان هناك هدر مائي في محطة نخيل الحسينية و خسارة في حجم الري الإجمالي في مشروع تنمية البساتين . اضافة الى زيادة بعدد الريات في كل مشروع مقارنة بالريات المحددة بالجدولة المقترحة وهذا يسبب خلخلة في عمل منظومات الري وملحقاتها، فضلاً عن قلة الكفاءة الإنتاجية لأشجار النخيل وتعرضها للإصابة بأمراض ناتجة عن زيادة كميات الري او نقصها .

توصلت الدراسة الى ان العوامل البشرية لها أثر في استخدام التكنولوجيا الزراعية ، أبرزها الأيدي العاملة وخبرتهم الفنية وتحصيلهم الدراسي من أجل الأستخدام الأفضل للأساليب الحديثة تحديداً عند إستخدام أساليب الري وتحديد كمية المبيدات الكيماوية واختيار افضل الأسمدة فضلاً عن استخدام الأجهزة والآلات وتشغيل منظومات الري والطاقة البديلة وتربية الفسائل النسيجية كما هو في مشروع الزراعة النسيجية اضافة الى تشغيل اجهزة الحاسوب والعمل على التطبيقات الحديثة وبرامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والإستشعار عن بعد (RS) و (GPS) كما في مزرعة فدك ومحطة نخيل الحسينية ومشروع المعالي للنخيل ومزارع الساقى للنخيل كما توصلت الدراسة الى ان جدولة الري تعتبر احد المرتكزات التي يقف عليها نجاح زراعة اشجار النخيل للأهميتها في تحديد الإحتياج المائي للشجرة خلال مراحل النمو التي تمر بها، فمن خلال تحديد جدولة الري للمزرعة يمكن حساب نسبة الهدر او الفقد في كميات مياه الري.

الفصل الأول

الدليل النظري والمفاهيمي للدراسة





المبحث الأول الدليل النظري للدراسة

أولاً : المقدمة (Introduction) :

شجرة النخيل عرفت منذ أقدم الأزمنة فقد اعطتها الشعوب في كل الحضارات مكانة خاصة كما ذُكرت في جميع الكتب السماوية ومنها القرآن الكريم حيث ورد ذكرها تحت مسميات مختلفة منها النخل والنخيل (1) . ان العلم الحالي يؤكد على دور التكنولوجيا والمعرفة بشكل مباشرة ويولي لهما مزيداً من الإهتمام في عملية البحث والتطوير فضلاً عن تركيزه على مكونين أساسيين الأول المعلومات او الخبرات والثاني التطبيق او العمل. لذا ظهر مفهوم التقانة الزراعة التي تعني المحافظة على الموارد . كما أشارت منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) الى مفهوم التقانة الزراعة التي تعني المحافظة على الموارد و الأساليب العلمية التي تنطوي فيها عملية تنويع المحاصيل الزراعية بشكل دائم والمحافظة على غطاء التربة والحد الأدنى من حرارة الأرض و زيادة المواد العضوية في التربة فضلاً عن حفظ مصادر المياه والمغذيات ، وإدارة أفضل لمكافحة الآفات والأمراض بالمكافحة الحيوية . وهذا ما يجعل الزراعة أكثر إنتاجية ومرونة مع التغيرات الحاصلة في المناخ. زيادة على تركيز الزراعة الحديثة على استخدام جدولة ري محددة في سقي المحاصيل وخصوصاً اشجار النخيل .

من هذا المنطلق جاءت الدراسة لتوضح مفهوم التقنية الزراعية وتصنيفها وعناصر نجاحها وأهميتها وركزت الدراسة بشكل اساسي على استخدام التقنيات الحديثة وأثرها في زراعة وإنتاج النخيل في مشاريع محافظة كربلاء مع تصميم جدولة ري بالاعتماد على البرنامج الحاسوبي المطور (CROPWAT 8.0) الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) .

ثانياً : مشكلة الدراسة (Problem of study) : يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي :

(ماهي التقنيات الحديثة التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء) ؟ وينتج عن هذا السؤال أسئلة فرعية اخرى منها :

1- ماهي أبرز أنواع التقنيات الحديثة التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل ؟

(1) قيس محمد ، النخلة في القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر ، مجلة الشجرة المباركة ، العدد: 1، الإمارات العربية المتحدة، 2009، ص 68-69.



- 2- ما مدى تأثير العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) على إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ؟
- 3- ماهو واقع المشاريع الحكومية والإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ؟
- 4- هل يمكن تطبيق برامج حاسوبية في تصميم جدولة ري بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ؟

ثالثاً : فرضية الدراسة (Hypotheses of Study) :

إفترضت الدراسة (ان هناك عدداً كبيراً من التقنيات الحديثة تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل بدأً من تنظيم البساتين وإنتهاءً بالحصاد) من ذلك يمكن الإجابة على الفرضيات الثانوية :

1. تتمثل ابرز انواع التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل بتنظيم بساتين النخيل ، تقنيات الري الحديث ، تقنية الطاقة البديلة (Alternative Energy) في إستخراج وضخ المياه الجوفية للري ، تقنية الزراعة النسيجية (Tissue Culture) في إكثار النخيل ، تقنيات تلقيح النخيل ، تقنيات التسميد ، تقنيات المكافحة ، تقنيات الجني والحصاد ، تقنيات المتابعة والمراقبة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتحسس النائي (RS) ونظام الملاحة العالمي (GPS) .
2. يوجد تأثير كبير و واضح للعوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) على إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء .
3. تتمثل المشاريع الحكومية التي تستخدم التقنيات الحديثة في مشروع تطوير البساتين والمشاتل ، محطة نخيل الحسينية ، تنمية البساتين للنخيل ، وحدة نخيل الرزازة ، الزراعة النسيجية للنخيل ، اما المشاريع الإستثمارية فهي تابعة للعتبتين الحسينية و العباسية وتشمل مزرعة فدك للنخيل ، مشروع العوالي للنخيل، مزارع الساقى للنخيل .
4. من الممكن تطبيق البرنامج الحاسوبي (CROPWAT 8.0) في جدولة ري بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء .

رابعاً : هدف الدراسة (Aim of Study) :

تسعى هذه الدراسة للوصول إلى معرفة الأثر الذي تتركه التكنولوجيا الحديثة في عمليات زراعة النخيل ، فضلاً عن معرفة دور العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في إستخدام وتطبيق التقنيات في عمليات خدمة

النخيل ، كما تهدف الدراسة الى عمل جدولة ري لأشجار النخيل الذي يروى بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) بإستخدام برنامج حاسوبي وإمكانية تطبيقه في منطقة الدراسة .

خامساً : مبررات الدراسة (Justification of Study) : يمكن تحديد مبررات هذه الدراسة بنقطتين رئيسيتين مهمة وهي :

- 1- التقدم العلمي والتقني وما أحدثته الثورة التكنولوجية بشكل عام وفي القطاع الزراعي بوجه خاص دفع الباحثة لتبني هذا الموضوع الحيوي الحديث لإعطاء نظرة حديثة عن تطور زراعة النخيل في مجال دراسة الجغرافية الزراعية.
- 2- نظراً لعدم وجود دراسات الجغرافية تناولت موضوع التقنيات الحديثة وأثرها في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء بصورة شاملة فقد جاءت هذه الدراسة لتعطي صورة واضحة ومفصلة عن كيفية تطوير مشاريع زراعة النخيل بإدخال التكنولوجيا الحديثة و في مجمل عمليات خدمة النخيل في منطقة الدراسة .

سادساً : حدود الدراسة (The Study Area Boundaries) :

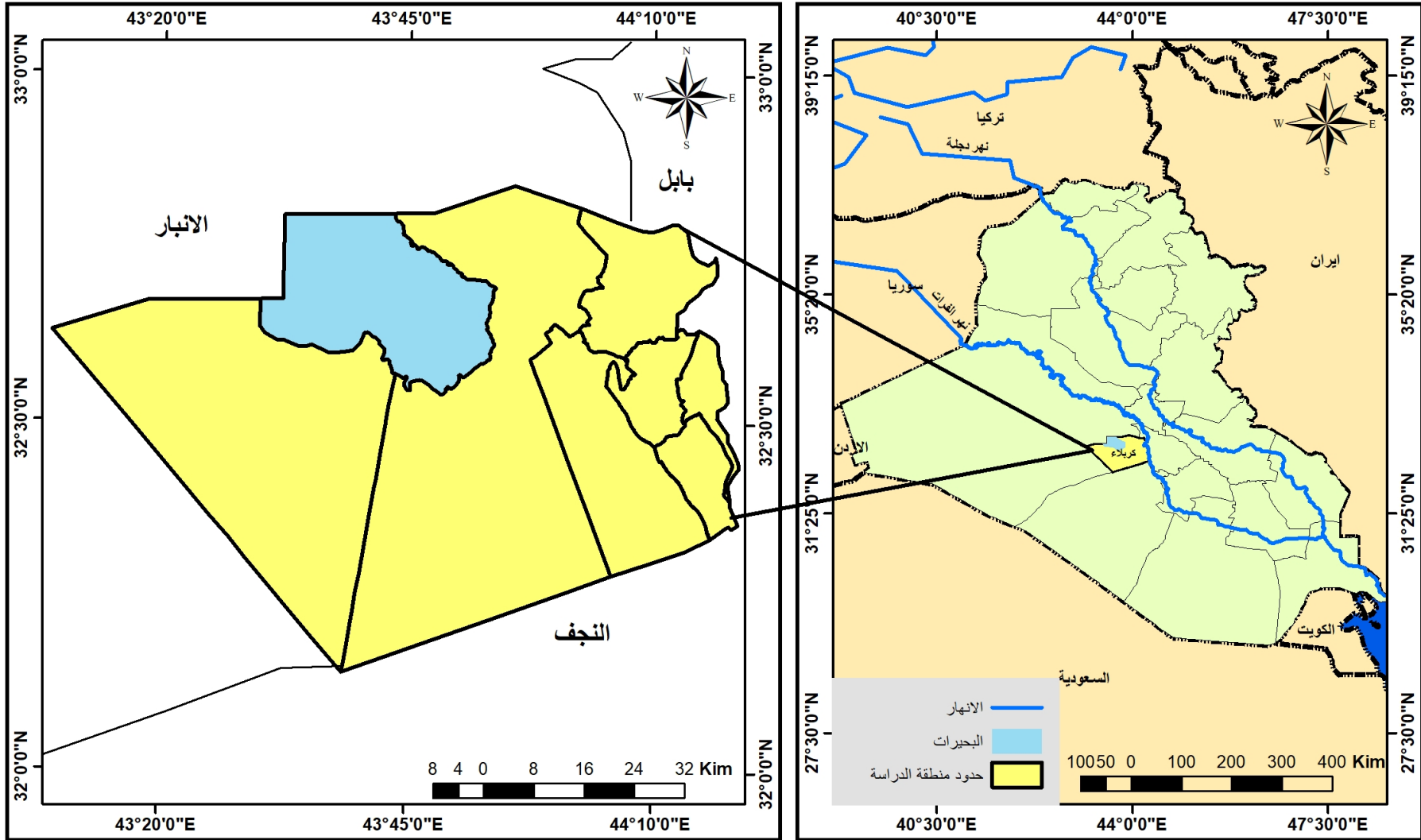
- 1- **الحدود المكانية (The Spatil Boundaries) :** تقع محافظة كربلاء بين دائرتي عرض ($10^{\circ} 32' - 51^{\circ} 32'$) شمالاً وبين خطي طول ($12^{\circ} 43' - 19^{\circ} 44'$) شرقاً ، أما موقعها الجغرافي فتقع محافظة كربلاء وسط العراق ، فمن الغرب والشمال يحدها محافظة الأنبار ، ومن الشرق تحدها محافظة بابل أما من الجنوب فتحدها محافظة النجف ، الخريطة (1) . قدرت مساحتها بحوالي (5034) كم في سنة (2021) . تقسم محافظة كربلاء الى سبع وحدات إدارية وهي كل من (قضاء عين التمر ، قضاء الحر ، قضاء كربلاء ، قضاء الحسينية ، قضاء الجدول الغربي ، قضاء الهندية ، ناحية الخيرات)، الجدول (1)، الخريطة (2).

الجدول (1) التقسيمات الإدارية لمحافظة كربلاء حسب المساحة لسنة (2021).

ت	الوحدات الإدارية	المساحة كم ²	النسبة المئوية
1	قضاء عين التمر	1956	38.9
2	قضاء الحر	1797	35.7
3	قضاء كربلاء	590	11.7
4	قضاء الحسينية	334	6.6
5	قضاء الجدول الغربي	168	3.3
6	ناحية الخيرات	122	2.4
7	قضاء الهندية	67	1.3
	المجموع	5034	100

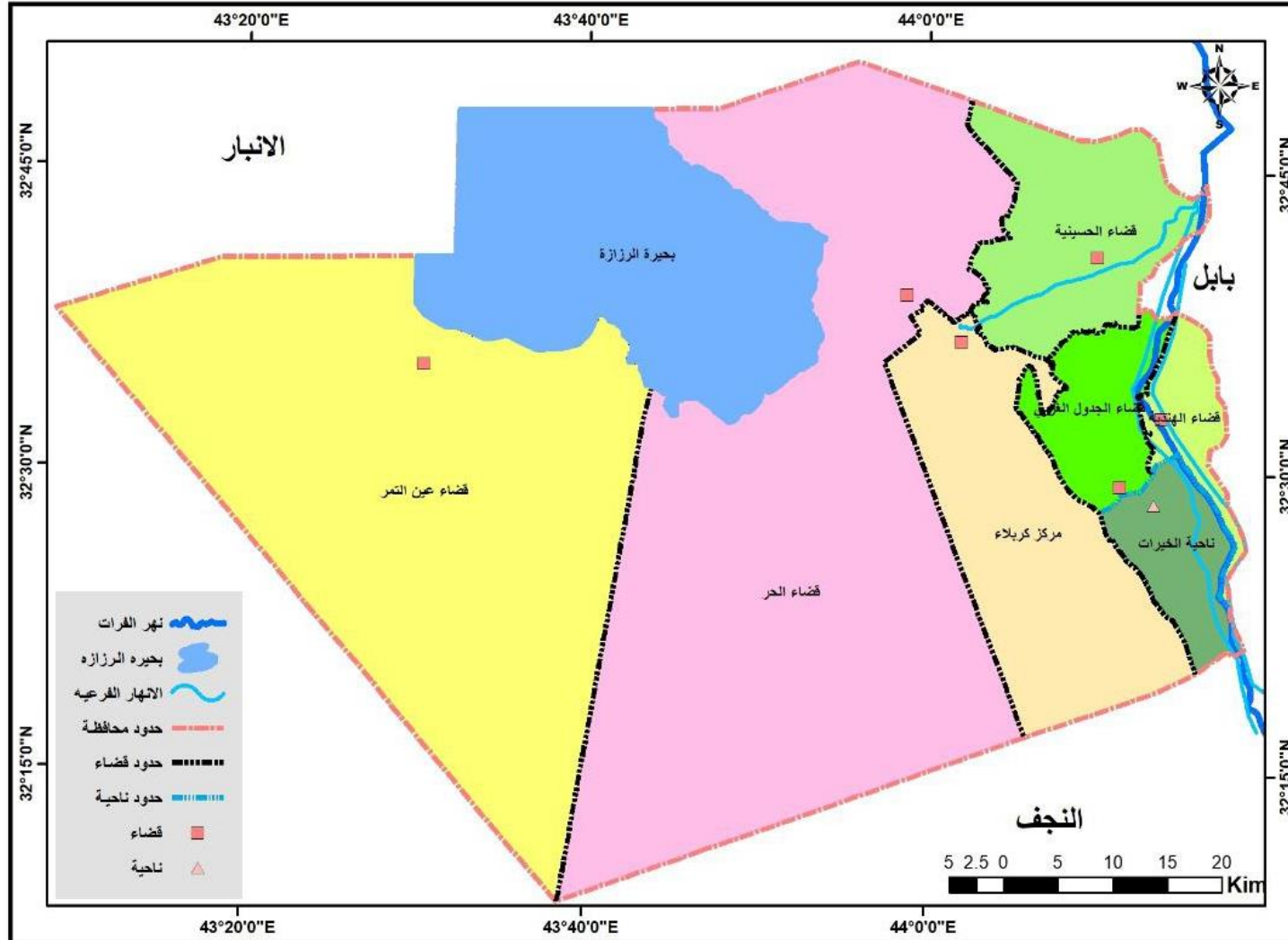
المصدر : بلدية محافظة كربلاء ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

خريطة (1) موقع محافظة كربلاء من العراق



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية 2021.

خريطة (2) الوحدات الإدارية لمحافظة كربلاء لسنة (2021) .



المصدر : بلدية محافظة كربلاء ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.



2- الحدود الزمانية (The Temporal Boundaries) :

إمتدت المدة الزمنية للدراسة من (2021/1/1) الى (2022 /1/30) وهذه المدة شملت جميع المراحل من جمع المصادر والبيانات المتعلقة بالدراسة إضافة الى الزيارات الميدانية للمشاريع الحكومية والإستثمارية الخاصة بزراعة النخيل ورحلات العمل الحقلية من أجل جمع عينات التربة وتحليلها والتي بلغت مايقارب (40) دراسة ميدانية . أما الحدود الزمانية للبيانات المناخية للمحطتين كربلاء و عين التمر وهي لمدتين الأولى من أجل دراسة تأثير عناصر المناخ على إستخدام التقنيات الحديثة للمدة من (2010 – 2020) الثانية من أجل تصميم جدولة ري بإستخدام نموذج (CROPWAT 8.0) للمدة (1990 - 2020) .

3- الحدود الموضوعية (The Objectivity Boundaries) : تتمثل الحدود الموضوعية للدراسة في معرفة التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ،فضلاً عن إمكانية تطبيق جدولة ري للنخيل في مشروعين من مشاريع زراعة النخيل بإستخدام أسلوب الري الحديث (الري بالتنقيط) و مقارنتها مع النتائج المستحصلة من جدولة الري بإستخدام البرنامج الحاسوبي المطور (CROPWAT 8.0) .

سابعاً : أهمية الدراسة (The Importance of Study) :

البحث العلمي الناجح يعطي حافزاً للقائمين على المشاريع و من يهيمه الأمر في القطاع الزراعي عند الأخذ بالنتائج والتوصيات الموضوعية للدراسة فضلاً عن تبني الأفكار الحديثة والعالمية ثم تطبيقها فعلياً على أرض الواقع وهنا تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تحمل بين طياتها الأساليب الحديثة والطرق التكنولوجية التي من الممكن الأخذ بها و تبينها في مشاريع زراعة و إنتاج النخيل في محافظة كربلاء .

ثامناً : منهجية الدراسة (The Study Methodology) :

إعتمدت الباحثة في دراستها على منهجين من منهاج البحث الجغرافي لتغطية كافة تفاصيل الدراسة ، حيث إستعانت بالمنهج التحليلي في معرفة وتحليل العوامل الجغرافية التي لها تأثير على إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل محافظة كربلاء ، إضافة الى تحليل عينات التربة وإستخراج نتائجها بالصيغ الرياضية. كما إذ تم إستخدام المنهج الوصفي لإعطاء وصف أولي عن التقنيات الحديثة التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل بشكل عام ، ثم

تاسعاً : هيكلية الدراسة (The Study Structure) :

تضمنت الدراسة على خمسة فصول ، تناول الفصل الأول الدليل النظري والمفاهيمي للدراسة الذي احتوى على المقدمة ، مشكلة الدراسة ، فرضية الدراسة ، هدف الدراسة ، حدود منطقة الدراسة ، منهجية



الدراسة ، هيكلية الدراسة والدراسات السابقة والمماثلة ، ثم التعريف بالتجربة البرمجية لجدولة الري بإسلوب الري الحديث (الري بالتنقيط) .

الفصل الثاني من الدراسة تناول مفهوم التقنيات الحديثة وتصنيفها وأهميتها فضلاً عن أهم التقنيات التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل .

ناقش الفصل الثالث المقومات الجغرافية (الطبيعية والبشرية) المؤثرة على إستخدام التقنيات الحديثة، تمثلت المقومات الطبيعية بالموقع والمساحة ، السطح ، التركيب الجيولوجي ، المناخ ، الموارد المائية ، التربة. أما المقومات البشرية فتمثلت بالأيدي العاملة ، الحيازة الزراعية ، السياسة الدولية ، الأسمدة، المبيدات ، النقل.

في حين أشار الفصل الرابع الى التوزيع الجغرافي للمشاريع الحكومية والإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ودراسة واقعها الزراعي والتقني المتمثل بالطرق والأساليب الحديثة الذي تعتمد عليه في عمليات خدمة النخيل .

وأخيراً قدم الفصل الخامس تجربة برمجية لجدولة الري بإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في مشروعين من المشاريع الحكومية (محطة نخيل الحسينية ، تنمية البساتين في البيئة الصحراوية) ومقارنة نتائجها مع نتائج البرنامج الحاسوبي المطور (CROPWAT 8.0) لتقدير الإحتياج المائي للنخيل .

عاشراً : الدراسات السابقة و المشابهة (Studies Previous and Similar) :

لا توجد دراسات جغرافية مشابهة تتناول دراسة التقنيات الحديثة وأثرها على زراعة وإنتاج النخيل بشكل تفصيلي مشابه ومماثل لهذه الدراسة ، سواء على منطقة الدراسة او في مناطق أخرى فيما عدا دراسة واحدة للباحث (فاضل عبد الحسين سهر) الذي تناول (العلاقات المكانية بين إستعمال تقنيات الزراعة الحديثة و التنمية الزراعية المستدامة في محافظة البصرة) في سنة (2020) إلا أن هذه الدراسة فيها أوجه تشابه وإختلاف بنيتها وبين دراسة الباحثة يمكن توضيحها في الجدول الآتي ، جدول (1) .

جدول (2) أوجه التشابه بين الدراسة السابقة ودراسة الباحثة .

أوجه الاختلاف (The differences)	أوجه التشابه (The Similarities)	سنة الدراسة	عنوان الدراسة	اسم الباحث
<p>1. تناول الباحث التقنيات التي تستخدم في القطاع الزراعي بشقيه (الإنتاج النباتي والحيواني) .</p> <p>2. درس الواقع الزراعي والتقني لمشاريع محافظة البصرة بشكل عام للقطاعين الحكومي والخاص</p> <p>3. تطرق إلى تقنية الزراعة النسيجية في إكثار أشجار النخيل فقط.</p> <p>4. لم يتطرق الباحث الى دور العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) وأثر كل عامل في استخدام التقنيات الحديثة .</p> <p>5. تناول الباحث اثر استخدام التقنيات في التنمية الزراعية وآفاقها المستقبلية في محافظة البصرة</p>	<p>تناول الباحث مفهوم التقنيات الزراعية وتصنيفها وأهميتها وعناصر نجاحها .</p>	(2020)	العلاقات المكانية بين استعمال تقنية الزراعة الحديثة والتنمية الزراعية المستدامة في محافظة البصرة	فاضل عبد الحسين سهر
<p>1. اختلفت الباحثة في دراستها حيث تناولت التقنيات الحديثة التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل بشكل خاص.</p> <p>2. درست الواقع الزراعي والتقني لمشاريع القطاع الحكومية والقطاع الإستثماري في محافظة كربلاء .</p> <p>3. تناولت الباحثة كل التقنيات المستخدمة في عمليات خدمة النخيل (التنظيم، الإكثار ، الري ، التسميد ، المكافحة ، الحصاد ، المتابعة) .</p>	<p>تناولت الباحثة مفهوم التقنيات الحديثة وتصنيفها وأهميتها وعناصر نجاحها .</p>	(2022)	التقنيات الحديثة واثرها في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء	صفاء صبيح خزعل

<p>4. درست الباحثة دور العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) وأثر كل عامل في استخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل .</p> <p>5. تناولت الباحثة تجربة حقلية في تصميم جدولة ري إفتراضية ومقارنتها مع جدولة مقترحة من قبل منظمة (FAO) بإستخدام برنامج (CROPWAT 8.0)</p>				
---	--	--	--	--



أحد عشر : مراحل العمل (Stages of Work) : تتضمن مراحل العمل للدراسة اربعة مراحل مهمة هي كالاتي :

1- مرحلة العمل المكتبي (Offic Work Stage) : تضمنت هذه المرحلة جمع البيانات والمعلومات والإطلاع على مختلف المصادر المتعلقة بموضوع الدراسة من الكتب والدراسات المنشورة في المجالات الأكاديمية العراقية والبحث في المكتبات العامة ومكتبات الجامعات العراقية والمكتبات المركزية إضافة إلى التواصل عبر المواقع الإلكترونية والمقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص من جامعات عربية والحصول على بعض مؤلفاتهم في اللغة العربية والأجنبية ، وللأمانة العلمية سنوضح ذلك على النحو الآتي :

أ- مقابلة عبر منصات التواصل الإجتماعي مع أ.د محمد طناني في تاريخ (2020/8/1) من جامعة الأزهر في القاهرة قبل البدء بالعمل المكتبي للتعرف على تقنيات مكافحة النخيل مع الحصول منه على (3) مؤلفات متعلقة بموضوع الدراسة .

ب- مقابلة عبر منصات التواصل الإجتماعي مع أ.د عبد الباسط عودة إبراهيم ، خبير زراعة النخيل في تاريخ (2021/8/12) لتوضيح تكنولوجيا زراعة النخيل وتقنيات الزراعة النسيجية.

ت- الحضور والمشاركة إلكترونياً في ورشة عمل بعنوان (النهوض بإنتاجية نخيل البلح وتداول ثماره) لثلاثة أيام من تاريخ (2021/10/10 – 2021/10/13) وكان اليوم الأول من الورشة تحت عنوان (إستخدام تقنيات الزراعة المنضبطة في النخيل) برعاية كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية في مصر من أجل الإستفادة من ملخصات بحوث المشاركين في الدراسة .

ث- اتصال عبر الهاتف مع أ.د عمر الراوي في تاريخ (2021/10/14) الحاصل على (براءة إختراع) لمجموعة من أدوات التلقيح الإصطناعي من بينها (ملقحة عمر لأشجار النخيل) والحصول منه على ملف شرح طريقة عمل الملقحة .

زيادة على مراجعة الدوائر و الهيئات الحكومية و الجهات الإستثمارية وهي كالاتي :

أ- هيئة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي في بغداد ، للحصول على البيانات المناخية لمنطقة الدراسة من (1990_2020) . لمحطة كربلاء وعين التمر المناخيتان .

ب- مديرية الموارد المائية فرع كربلاء ، للحصول على بيانات متعلقة بشبكات الري والبنزل في محافظة كربلاء .

ت- الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين في كربلاء ، للحصول على الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة .

ث- مديرية زراعة كربلاء (شعبة قضاء المركز ، شعبة قضاء الحسينية ، شعبة قضاء الهندية ، الشعبة الصحراوية ، شعبة قضاء عين التمر) للحصول على البيانات المتعلقة بتوزيع مشاريع زراعة النخيل الحكومية والإستثمارية في تلك الشعب .

ج- مديرية المياه الجوفية وحفر الآبار فرع كربلاء ، للحصول على البيانات الخاصة بالعيون والآبار في محافظة كربلاء .

ح- الأمانة العامة للعتبة الحسينية - قسم المشاريع الهندسية ، لأخذ الموافقات على الزيارة الميدانية و دراسة الواقع الزراعي والتقني لمشروع فدك للنخيل والتمور .

خ- الأمانة العامة للعتبة العباسية – قسم المشاريع الهندسية ، للحصول على بيانات متعلقة بمشاريع زراعة النخيل (الساقى ، العوالي) والموافقة على الزيارات الميدانية ودراسة الواقع الزراعي والتقني في المشروعين .

2- مرحلة العمل الميداني (Field Work Stage) :

تضمنت هذه المرحلة الزيارات الميدانية والدراسات الحقلية للمشاريع الحكومية والإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء والتي بلغت حوالي (32) زيارة ميدانية شملت كل من (تطوير البساتين والمشاتل ، محطة نخيل الحسينية ، تنمية البساتين في البيئة الصحراوية ، وحدة نخيل الرزازة ، مشروع النخيل النسيجي ، مزرعة فدك للنخيل والتمور ، مشروع العوالي للنخيل ، مزارع الساقى للنخيل)

3- مرحلة جمع العينات (Samples Collection Stage) :

لغرض الوصول الى نتائج دقيقة تم اخذ عينات من تربة مشروعين ، على اعتبار ان جميع المشاريع المدروسة تجمع بين الصنفين (تربة السهل الرسوبي والتربة الصحراوية) لذا وقع الإختيار على محطة نخيل الحسينية التي تمثل تربة السهل الرسوبي ومشروع تنمية البساتين من التربة الصحراوية، اذ جمعت عينات التربة في مرتين متتاليتين الأولى أخذ عينات لغرض إجراء الفحوصات المخبرية لخصائص التربة الكيميائية و الفيزيائية و نظراً لصغر مساحة مشروع التربة فقد تم أخذ عينات عشوائية منتظمة ذات أبعاد متساوية ، في مشروع محطة نخيل الحسينية الذي تبلغ مساحته المزروعة مايقارب (48) دونم جمعت (5) نماذج من عينات التربة بين نموذج وآخر مسافة (120,000) متر ، وعلى ثلاث مستويات لكل نموذج، المستوى الأول بعمق (50) سم والثاني (100) سم والثالث (150) سم حسب العمق الجذري للنخيل في المشروع، إعتمدت الفحوصات المخبرية على نماذج العمق الثاني (100) سم لأن إمتداد الجذور الفعالة للنخيل ينتشر تقريباً في هذا العمق أكثر من باقي



الأعماق* أما مشروع تنمية البساتين الذي تبلغ مساحته المشغولة بالزراعة حوالي (4.5) دونم ، فأخذت (3) عينات بين نموذج وآخر (2,250) متر وبنفس أعماق المشروع الأول ، كما جرت الفحوصات المختبرية على عمق (150) سم إعتياداً على المعلومات التي قدمها مسؤول المشروع المهندس (ماهر ابو أحمد) الذي أوضح أن إمتداد الجذور الفعالة للنخيل قد تم قياسها أثناء العمليات الزراعية في عمق يتراوح (90- 150) سم وتنتشر فيه بصورة أكبر من باقي الأعماق ، أخذت النماذج من المواقع على الطريقة التالية :

1- جمعت العينات قبل مرحلة التسميد لتجنب اخلاف خصائص الترب وإختلاط الحبيبات بالأسمدة .

2- تمت إزالة الحشائش والمخلفات العشبية من المواقع المخصصة قبل القيام بالحفر حرصاً على أن تكون العينات صافية وخالية من الشوائب .

3- تم حفر الموقع وقياس أعماقه بشرط قياس ومن ثم سحبت العينات بأداة أوكر (Auger) صورة (1) صورة(2) تم إستخراج (150.000) غم من كل موقع لتغطية الفحوصات المطلوبة ثم وضعت العينات في أكياس من البلاستيك المقوى و دونت عليها جميع البيانات المطلوبة مثل (إسم المشروع ، رقم العينة ، العمق ، تاريخ أخذ العينة ، أحداثياتها) وسجلت على بطاقات أرفقت مع كل نموذج وتم إرسالها إلى مختبر التربة في كلية الهندسة، جامعة كربلاء .

4- إخذت عينات من نفس المواقع لتحديد (الكثافة الظاهرية للتربة) بإستخدام إسطوانة أخذ العينات (core sampler) حجمه (770,338) سم³، صورة (3) . وتم وضع الإسطوانة في الموقع بعد تحديد عمق (100) سم ثم إدخالها في التربة بإستخدام المطرقة لتمتلاً تماماً وعن طريق إستخدام أداة قاشطة تشبه السكين تم إزالة التربة من حول الإسطوانة و رفعها دون اي ضغط على التربة ، صورة (4) . بعد ذلك وضعت العينات في أكياس بلاستيكية لتحافظ على رطوبتها قبل إرسالها الى المختبر للفحص .

في المرة الثانية جمعت عينات من التربة لتقدير كمية السعة الحقلية (Field capacity) من خلال تحديد مساحة من الأرض (2*2) متر وتم اروائها بالمياه حتى درجة التشبع بعد ذلك تم تغطيتها بغطاء بلاستيكي لمنعها من التبخر تركت لمدة يوم واحد في مشروع تنمية البساتين كون التربة رملية . اما في مشروع محطة نخيل الحسينية فقد تركت لمدة ثلاثة ايام لأن تربته طينية مزيجية** .

* ثبت ان نخلة التمر تمتص حوالي (52%) من إحتياجاتها المائية والغذائية من عمق (0- 60 سم) و(34%) من عمق (60-120سم) و(14%) من عمق (120-240 سم) للمزيد مراجعة حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، تكنولوجيا زراعة النخيل ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، المكتب الإقليمي لمنظمة الزراعة بالشرق الأدنى ، FAO ، 2006 ، ص 275 .

** تصل الترب الرملية الى سعتها الحقلية بعد مرور (24 ساعة) بعد تشبعها بمياه الري ، اما الترب الغرينية فتصل لسعتها الحقلية بعد مرور (48 ساعة) في حين الترب الطينية يمكن قياس سعتها الحقلية بعد مرور (72 ساعة) من الإشباع بمياه الري . للمزيد مراجعة



بعد ذلك أخذت عينات من كلا المنطقتين على عمق (100) سم لتجفيفها في المختبر .

صورة (2) إستخراج العينات بإستخدام أداة

(Auger) من مشروع تنمية البساتين.

صورة (1) إستخراج العينات بإستخدام أداة

(Auger) من مشروع محطة نخيل الحسينية .



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/25)



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/25)

صورة (4) إستخراج العينات بإستخدام (core sampler)



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/25)

صورة (3) أداة (core sampler)



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/25)

4- مرحلة العمل المختبري (Laboratory Work Stage) :

إستمرت هذه المرحلة مايقارب (35) يوم ، حيث جرت الفحوصات الكيميائية لعينات الماء والتربة في مديرية زراعة كربلاء -شعبة المختبرات ،صورة (5) ، صورة (6) .

صورة (6) تجهيز عينات الماء للتحليل الكيميائي



التقطت الصورة في شعبة المختبرات بتاريخ (2021/10/25)

صورة (5) تجهيز عينات التربة للتحليل الكيميائي



التقطت الصورة في شعبة المختبرات بتاريخ (2021/10/25)

اما الفحوصات الفيزيائية فجرت في جامعة كربلاء - مختبر التربة في كلية الهندسة ، اذ اجرت الباحثة بنفسها التحليلات المخبرية للعينات بمساعدة المسؤولة عن الفحوصات الفيزيائية في المختبر، شمل إجراء الفحوصات كلاً مما يأتي :

- أ- **نسجة التربة (Soil Texture)** جرى تحديد نوع النسجة من خلال الفحص المنخلي للعينات لقياس توزيع حجم الحبيبات، صورة (7) توضح طريقة تجهيز العينات للفحص المنخلي من خلال تجفيف عينات التربة في الفرن وإستخراج نسب مفصولات التربة (الرمل ، الطين ، الغرين) من خلال الطريقة التالية :
- أخذت نماذج بوزن (500) غم من كل عينة تم غسلها بمنخل رقم (200) وأخذت الجسيمات المتبقية في المنخل وتم وضعها في الفرن لكي تجف ، صورة (8) .
 - تم وزن العينات المجففة ثم وضعت في مناخل مرتبة على أساس الحجم بعد ذلك وضعت المناخل على هزاز كهربائي لمدة (10) دقائق، صورة (9) . أخذت بقايا الحبيبات على كل منخل لقياس لإيجاد التدرج الحبيبي صورة (10) . يتضح من التدرج المنخلي لعينات مشروع محطة نخيل الحسينية ان نسبة بقايا الحبيبات على كل منخل ضئيلة جداً لان نسبة العابر من منخل رقم (200) تعدت (12)% لذلك توجب على الباحثة اجراء قياس التدرج الحبيبي للجسيمات العابرة بطريقة الهيدروميتر. اما عينات مشروع تنمية البساتين فكانت بالعكس أي أن نسبة العابر اقل من (12)% لذلك لم يجرى عليها اختبار الهيدروميتر .

صورة (8) وزن النماذج الرطبة للتربة



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/26)

صورة (7) تجهيز العينات للتحليل المنخلي



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/26)

صورة (10) وزن النماذج الجافة بعد الإهتزاز.



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/26)

صورة (9) التحليل المنخلي لنماذج التربة الجافة .



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/26)

- جرى إختبار تدرج دقائق التربة بطريقة الهيدروميتر (Hydrometer Analysis) لعينات مشروع محطة نخيل الحسينية بعدة خطوات وهي كالآتي :
- غُسلت العينات المتبقية على منخل (200) بعد إجراء التدرج المنخلي للحبيبات صورة (11) ، من أجل إستخلاص المزيج العابر مع الماء وتجفيفه .
 - تم تجفيف النموذج الرطب في فرن على درجة حرارة (105-110) درجة مئوية ، صورة (12) .
 - تم تحضير (50) غم من مادة هيكسميتافوسفات الصوديوم (Hex meta phosphate) في ورق زجاجي حجمه (1000 ملم) وأضيف له (100) ملم من الماء المقطر ، تم رج المحلول لفترات منتظمة من أجل تجانس المواد ، بعدها ترك المحلول لمدة (24 ساعة) ليتجانس تماماً ، صورة (13) .
 - تم تجفيف الحبيبات العابرة من منخل (200) لمدة (24) ساعة وأخذ منها نموذج بوزن (50) غرام أضيف لها (125) مليلتر من المحلول المحضر سابقا بعدها وضعت في خلاط كهربائي لمزج المكونات جيداً ثم وضع المزيج في إسطوانة زجاجية حجمها (1000) ملم وإضيف لها الماء المقطر ليصبح الحجم الكلي للمزيج (1000) ملم ، صورة (14) .

إستخدم جهاز الهيدروميتر لقياس كثافة المحلول وجهاز الثرموميتر لقياس درجة حرارة السائل ، تم وضع الهيدروميتر في المزيج المحضر وسجلت القراءات بأوقات محددة بالدقائق وهي على التوالي (0.5 ، 1 ، 2 ، 4 ، 8 ، 15 ، 30 ، 60 ، 120 و آخر قراءة بعد 24 ساعة) . كما سجلت درجة الحرارة في أول قراءة وآخر قراءة .

صورة (12) تجفيف النموذج الرطب في فرن



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/30)

صورة (14) إجراء تحليل الهيدروميتر



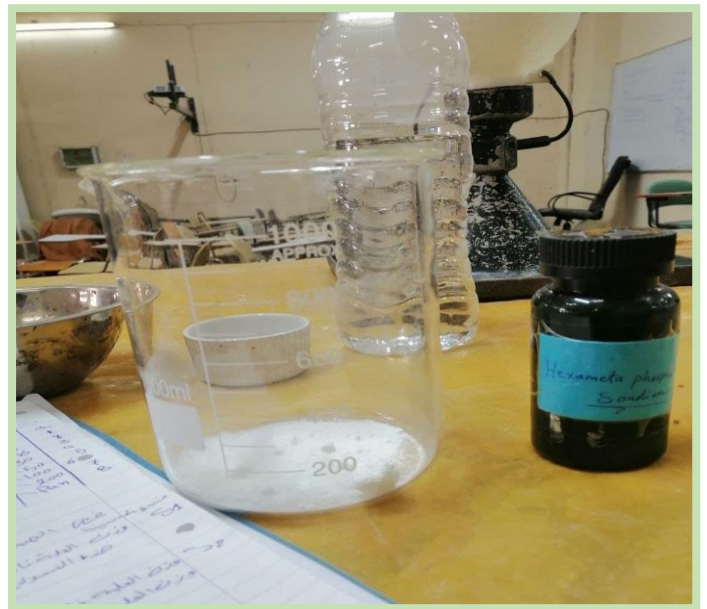
ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/11/2)

صورة (11) مرحلة غسل العينات



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/10/30)

صورة (13) تحضير المحلول المشتت



ألتقطت الصورة في تاريخ (2021/11/2)



ب - محتوى الماء في التربة (Soil Moisture content):

جرت الفحوصات لجميع العينات وفق المعيار (ASTM D – 2216) الأمريكي بإستخدام علب مختلفة الأوزان وضعت فيها العينات لإستخراج أوزان النماذج الرطبة والجافة ، صورة (15) وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

- قياس وزن كل علبة وهي فارغة وتسجيلها في حقل خاص (W_1)
- قياس وزن العلبة مع نموذج التربة الرطب (W_{wet}) .
- تجفيف العينات تحت درجة حرارة (105 – 110) مئوية ولمدة (24) ساعة ثم قياس وزن التربة الجاف (W_{dry}) .
- طرح الكتلة الجافة من الكتلة الرطبة للحصول على كتلة الماء المختزن في التربة .

صورة (15) وزن نماذج التربة لإستخراج المحتوى الرطوبي



التقطت الصورة في تاريخ (2021/11/11)

بعد ذلك تم قياس محتوى الماء في التربة بالقياس الوزني (p_w) وبإستخدام الصيغة التالية ⁽¹⁾ .

(¹) Subcommittee D18.03 on Texture, Plasticity and Density Characteristics of Soils , Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass, ASTM International, USA , 2010,p p 2.



$$p_w = \frac{w_{wet} - w_{dry}}{w_{wet}} \dots\dots\dots(1)$$

حيث :

p_w = المحتوى الرطوبي بدون وحدات .

w_{wet} = وزن التربة الرطب (غم).

w_{dry} = وزن التربة الجاف (غم).

ج- السعة الحقلية (Field capacity) :

قدرت السعة الحقلية بعد وزن (500) غم من العينة التي أخذت بالطريقة الثانية من الحقل ثم تجفيفها ووزنها مرة أخرى وقياس المحتوى الرطوبي فيها باستخدام العلاقة الآتية (1).

$$F_c = \frac{M_w - M_s}{M_s} * 100 \dots\dots\dots(2)$$

حيث :

F_c = السعة الحقلية (غم / سم) .

M_w = وزن العينة قبل التجفيف (غم) .

M_s = وزن العينة بعد التجفيف (غم) .

المبحث الثاني / الدليل المفاهيمي للدراسة

سعت الباحثة الى تقديم عرض عن المفاهيم الواردة في هذه الدراسة قبل البدء بالدخول في مفاصل الدراسة الرئيسية نظراً لأهميتها العلمية وقبل البدء بهذا العرض سنتطرق الباحثة الى تسليط الضوء على المحور الرئيس للدراسة وهي شجرة النخيل المباركة لذا سنقدم عنها ملفاً تعريفياً مبسطاً من خلال الفقرات التالية :

(1) حيدر هاشم الحسن ، عصام شكري الخوري ، مصدر سابق ، ص4 .



أولاً : الأسم العلمي والوصف المورفولوجي (Scientific name and morphological) : (description)

نخلة التمر من جنس النخيليات (*Palmae – Order*) أو (*Palmiers*) ومن فصيلة الفينكس من نوع داكتي ليفرا (*Phoenix dactylifwra*) حسب نظام التسمية الثنائية ويشير هذا اللفظ الإغريقي الى بلاد الفينيقيين وربما كان سبب هذه التسمية تعود لهم لأنهم اول من نشروا النخيل حول الساحل الأبيض المتوسط. وتشمل النخيليات أنواعاً كثيرة أهمها نخيل التمر (*Date Palms*) (1). هذا الصنف متوسط الطول يكون ساقه اسطواناني ، ضخم ، ممتلئ وقوي يصل متوسط ارتفاعه الى (10) متر وأحياناً الى (35) متر تعلوه القمة النامية والسيادة القمية واضحة في نخلة التمر ولا يتفرع الساق إلا في حالات نادرة وإن تم قطع القمة النامية فهذا يعني موت النخلة (2) . أما جذور النخيل فهي عرضية ليفية او خيطية (*Adventitious Fibrous Roots*) تنشأ من المنطقة المحيطة عند قاعدة الجذع وبأعداد كبيرة تتفرع منها جذور ثانوية (*Secondary Roots*) متساوية بالسلك تقريباً ، وهناك تفرعات أخرى للجذور كل تفرع ينشأ من المنطقة المحيطة للجذر الذي قبله ، عند عمق مترين او أكثر بقليل وتسمى بالجذور الثلاثية والرباعية والخماسية (3). جذورها تمتد وتنتشر في التربة عمودياً حتى تصل الى (7) متر لتحصل على إحتياجها المائي وتمتد أفقياً الى مسافة أكثر من (10) متر عن جذع النخلة . اوراقها (السعف) تكون مركبة ريشية ، وريفاتها (الخوص) مغطاة بطبقة شمعية منطوية بشكل طولي تشبه الزورق يكون قعرها مواجهاً للسماء وتسمى (*Induplicate*) لتقليل فقد الماء بالتبخر-النتح (4).

(1) عبد الوهاب الدباغ ، النخيل والتمور في العراق (تحليل جغرافي لزراعة النخيل وإنتاج التمور وصناعتها) الطبعة الأولى ، مطبعة الأمة للطباعة ، وزارة المعارف العراقية للنشر والتوزيع ، بغداد ، 1956 ، ص 11 .

(2) عبد الباسط عودة ابراهيم، زراعة النخيل وإنتاج التمور في الأردن ، جائزة خليفة لنخيل التمر والإبتكار الزراعي ، ابو ظبي ، الإمارات العربية المتحدة ، 2020 ، ص 27.

(3) حسام حسن علي ، التصنيف النباتي والوصف المورفولوجي والتركيب التشريحي لنخلة التمر ، كتاب إلكتروني ، 2015 ، ص 18 ، على الموقع الإلكتروني: الشبكة العراقية لنخلة التمر [/https://www.iraqi-datepalms.net](https://www.iraqi-datepalms.net)

(4) عبد الباسط عودة ابراهيم ، نخلة التمر الزراعة ، الخدمة ، الرعاية الفنية والتصنيع ، الطبعة الأولى ، مركز عيسى الثقافي للنشر والتوزيع ، البحرين ، 2014 ، ص 19.

أشجار نخيل التمر ثنائية المسكن ، الأزهار وحيدة الجنس ، تحمل الأزهار المذكرة على نخلة بينما تحمل الأزهار المؤنثة على نخلة أخرى ، البراعم الزهرية من النوع البسيط الجانبي حيث تنمو هذه البراعم في أبط الأوراق وتبدأ في التكوين في الشهر الثامن من السنة (آب) ثم يبسط النمو في الخريف والشتاء بعد هذا الوقت يزداد النمو في الربيع وتبدأ البراعم الزهرية في التفتح في أواخر الشهر الثاني من السنة (شباط) حتى شهر آيار اذ يتكون الطلع وهو يختلف باختلاف الأصناف كذلك يختلف من عام لآخر (1) .

ثانياً : الموطن الأصلي والتوزيع الجغرافي :

شجرة نخيل التمر لها دوراً تاريخياً مهماً للغاية في شبه الجزيرة العربية والعراق وبعض الدول العربية الأخرى وتعتبر من الرموز العظيمة للحضارة المبكرة لبلاد ما بين النهرين ووادي النيل و هناك اختلافات في آراء المؤرخين لتوضيح موطن النخيل الأصلي إلا أن الأجماع حول رأي واحد يوضح أن موطن النخيل بلاد الرافدين ومن ثم نقل إلى الخليج العربي في حوالي أربعة آلاف سنة قبل الميلاد ، حيث خصصت شريعة حمورابي عدداً من المقالات لحماية زراعة النخيل (2) ، تعد شجرة نخيل التمر من الأنواع واسعة الإنتشار في العالم خاصة قارتي آسيا وأفريقيا حيث تنجح زراعتها في أي منطقة يتوفر فيها الماء وعوامل المناخ وتعتبر زراعتها في الأمريكتين وأستراليا من الزراعات الحديثة، تنتشر زراعة نخيل التمر في القارات الخمس وهي قارة آسيا في الدول (العراق، السعودية ، فلسطين ، البحرين ، قطر ، إيران ، باكستان ، الإمارات ، عمان ، اليمن ، سوريا، الأردن، الكويت ، تركيا ، الصين) ، أما قارة أفريقيا في دول (الجزائر ، الكامرون ، تشاد ، مصر ، كينيا، ليبيا، موريتانيا ، المغرب ، نامبيا ، النيجر ، الصومال ، السودان ، تونس) وفي الأمريكتين في دول (كولومبيا ، المكسيك ، بيرو ، الولايات المتحدة) (3).

تشتهر كل منطقة من مناطق إنتاج التمور في العالم بأصناف معينة والأصناف المشهورة غالباً هي أصناف تجارية وليست ذات جودة عالية - إذ ان هناك أصناف تفوقها جودة لكن قليلة العدد وإنتشارها لايزال محدوداً . يوجد في العراق نحو (454) صنفاً من التمور التي يمكن تمييزها بصفات وأسماء خاصة فمن الأصناف العراقية المشهورة هي الحلاوي ، الخضراوي ، الزهدي ، السائر ، العمران ، البريم ، الديري ، الأشراسي ، الخستاوي، المكتوم ، الجباب ، المجهول ، ام الدهن، ام البلاليز ، البرحي ، التبرزل وغيرها و هناك عدد لا يحصى من

(1) محمد طناني ، النخيل في بلاد العرب ، الطبعة الأولى ، مؤسسة البتول للطباعة و النشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر ، 2019، ص 49.

(2) Hamid Galoub Ali, Development of Date palm Cultivation and its Role in Sustainability of Agriculture in Oman, Khalifa International Date Palm Award, Periodical Blessed Tree, Volume 3, Issue 2 ,2011. P P 55.

(3) محمد يوسف الشرفا ، التوزيع الجغرافي والتطور الزمني لمساحة وإنتاج نخلة التمر في العالم ، باب من كتاب نخلة التمر الشجرة الكاملة ، الجزء الأول ، بدون مكان نشر ، السعودية ، 2017 ، ص 16.

أنواع التمور التي لم يعرف أصلها وإسمها لذلك أطلق عليها تسمية محلية (الدقل) إذ ان كل ما لا يعرف اسمه من التمر يسمى (دقل) مثل دقلة نورة و دقلة الجبل ودقلة جهران ، زيادة على ان كل منطقة من مناطق العالم تشتهر بأصنافها العديدة والمميزة (1) .

تروى شجرة النخيل بطرق مختلفة و تختلف كميات المياه التي تحتاجها نخلة التمر من منطقة الى أخرى اعتماداً على الظروف المناخية ونوعية مياه وإسلوب الري فضلاً عن نوعية التربة ومسافات الزراعة ، وبالنسبة لزراعة النخيل في العراق وتحديدًا في المنطقة الوسطى فإن النخيل يحتاج الى (10) ريات سنوياً ، موزعة على أشهر السنة ، ففي أشهر أيار وأيلول وتشيرين الأول (الفصل البارد) تحتاج النخيل الى (رية واحدة) اما في أشهر حزيران ، تموز ، آب فيحتاج (ريتين) وباقي الأشهر تشيرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط، آذار ، نيسان توزع عليها (رية واحدة) لكل شهر (2) .

ثالثاً : الأهمية الاقتصادية (Economic importance) :

نخيل التمر شجرة مثمرة لها الكثير من الفوائد الصحية والغذائية والبيئية حيث إستخدمت ثمار التمر بشكل كامل كعنصر وظيفي جيد لإنتاج العديد من الأنظمة الغذائية المعززة للصحة وفي الوقت نفسه بذور التمر غنية بالعناصر المهمة للإنسان مثل الأحماض الأمينية والفيتامينات مثل (C, B1, B) والمعادن والألياف الغذائية والفينولات وغيرها كما تمتلك التمور الكثير من معززات النشاط الحيوي مثل مضادات السرطان ، مضادات السكر و ما إلى ذلك (3) . كما تستخدم التمور كمكونات وظيفية في بعض الأطعمة المطورة حديثاً إذ إنها مصدر ممتاز للكربوهيدرات البسيطة في شكل الجلوكوز والفركتوز وبعض المعادن مثل البوتاسيوم والمغنيسيوم و يمكن أن يؤمن إستهلاك حوالي تسع حبات من التمر يوميًا حوالي (10) % و (16) % من الطاقة اليومية والكربوهيدرات للإنسان (4) .

تتضح الأهمية الاقتصادية لشجرة النخيل إبتداءً بالتمور التي تدخل في صناعات غذائية عديدة أما الأجزاء الأخرى للنخلة فهي تساهم في الصناعات المحلية للمناطق التي تسود فيها زراعة النخيل. أما مخلفات التمور

(1) جعفر الخليلي ، التمور قديماً وحديثاً ، الطبعة الأولى ، مطبعة المعارف للطباعة والنشر ، بغداد ، 1956 ، ص 56-58.

(2) عبد الباسط عودة ابراهيم ، نخلة التمر الزراعة ، الخدمة ، الرعاية الفنية والتصنيع، مصدر سابق ، ص 40 .

(3) Anthony Temitope Idowu ,et al , Dates palm fruits: A review of their nutritional components, bioactivities and functional food applications, AIMS Agriculture and Food, Volume 7, Issue 4, 2020 , p p 734.

(4) Muneera Qassim Al-Mssallem, Randah Muqbil Alqurashi and Jameel Mohammed Al-Khayri , Bioactive Compounds of Date Palm (Phoenix dactylifera L, Reference Series in Phytochemistry, Springer Nature Switzerland , 2019 , p p 4.

مثل النوى والألياف والتمور الرديئة تعتبر أيضاً ذات أهمية اقتصادية كبيرة حيث تخلط مع الحبوب لتصبح علائق مركزة تقدم للدواجن والحيوان، كما أنها تمثل مصدراً للوقود والمواد الخام لصنع أدوات الصيد مثل العصي والمكانس⁽¹⁾.

للنخيل فوائد بيئية في المناطق الصحراوية والقاحلة لدورها الكبير في مكافحة زحف التصحر لما تتمتع به من قدرة على التأقلم مع تلك البيئات ، فزرعت أشجار النخيل كمصدات للرياح على حواف المزارع كونها توفر الحماية للأشجار والنباتات التي تزرع معها أو تحتها نخلة التمر كانت ولا زالت أهم مكونات الواحات والعمود الفقري للنشاط الزراعي فيها⁽²⁾. إضافة إلى أهمية النخيل في حفظ التوازن البيئي إذ يتضح من خلال تجارب علمية أجريت في دولة الإمارات أظهرت نتائجها أن أوراق النخيل تساعد على إمتصاص العناصر الثقيلة والغازات السامة والغبار من الجو مثل النيكل (Ni) والرصاص (Pb) والكروم (Cr) بنسبة ما بين (22- 91 %) وهذا ما يؤكد على أهمية أشجار النخيل في الحد من التلوث البيئي⁽³⁾.

لغرض الإهتمام والعناية بأشجار النخيل وتطوير زراعتها وتقديم أفضل عمليات الخدمة الزراعية لها ، جاءت هذه الدراسة لتوضح التقنيات الزراعية الحديثة التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء ومحاولة تصميم جدولة الري بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في مشروعين مختلفين في نوعية تربتهما متمثلة في تربة السهل الرسوبي وهو مشروع محطة نخيل الحسينية والتربة الرملية وهو في مشروع تنمية البساتين ومقارنة نتائجها مع نتائج البرنامج الحاسوبي المطور (CROPWAT 8.0) لتقدير الإحتياج المائي للنخيل لذا لا بد من التعرف على المفاهيم المتعلقة بجدولة الري من عدة جوانب تناول الجانب الأول التربة وخصائصها الفيزيائية في حين تناول الجانب الثاني المفاهيم المتعلقة بالنبات اما الجانب الثالث يختص بمفهوم البرنامج ومتعلقاته .

رابعاً : مفاهيم متعلقة بخصائص التربة :

1. خصائص التربة الكيميائية (Soil chemical properties):

أ. المادة العضوية (O.M): هي مخلفات نباتية او حيوانية متفاعلة مع عناصر الغطاء النباتي والمناخ السائد والمواد الأم وتصريف التربة ونشاط الكائنات الحية في التربة ، يؤدي هذا المزيج بشكل عام

(¹) Abdelbasset El Hadrami, Jameel M. Al-Khayri , Socioeconomic and Traditional Importance of Date Palm, Omex Agriculture Inc, Volume24, Issue 5, Canada, 2012, p p 373.

(²) عبد الباسط عودة ابراهيم ، نخلة التمر الزراعة ، الخدمة ، الرعاية الفنية والتصنيع ، مصدر سابق ، ص 18.

(³) عامر محمد العاني ، دور أجار النخيل في الحد من التلوث البيئي ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر ، مجلة الشجرة المباركة، العدد الثاني ، الإمارات العربية المتحدة ، 2010، ص69.

الى تكوين الدبال او الهيومس (1). تعد المادة العضوية في التربة ذات أهمية كبيرة لأنها تساعد في الاستقرار الهيكلي للتربة و أحد مؤشرات خصوبتها ، كما تعمل على تحسين بنائها وتهويتها والإحتفاظ بالمياه داخل التربة وتماسك جزيئاتها مما يؤدي الى حفظ التربة ومنع تأثرها بعوامل التعرية وتآكلها (2) .

ب. درجة تفاعل التربة (pH) : هو احد أهم الخصائص الفسيولوجية لمحلل التربة وقد تحتوي التربة على تفاعلات حامضية أو قلوية او تكون محايدة - ويتم التعبير عن التفاعل الكيميائي للتربة بقيمة الأس الهيدروجيني ، وإن الترب الحامضية تحدث على نطاق واسع في المناطق الرطبة اذ ترتفع أيونات (H+) في حين تكون الترب القلوية عندما يكون هناك درجة عالية نسبياً من الأملاح وتحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة ، اما المحايدة فتحدث في المناطق التي توازن أيونات (H+) فقط مع أيونات (OH+) (3) .

ت. الإيصالية الكهربائية (E.C) : تعني مجموعة الأملاح الذائبة من كربونات وكلوريد الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم الموجودة بنسب مختلفة من مكونات التربة وتؤثر هذه العناصر المعدنية على النبات لاسيما في المناط الجافة وشبه الجافة (4) .

ث. الكلس (كربونات الكالسيوم) (CaCO₃) : تعد كربونات الكالسيوم واحداً من الخصائص الكيميائية المهمة في التربة ولها تأثير على العديد من خصائص التربة ، كدرجة الحامضية وتماسك التربة ، اذ ان معظم الترب التي تحتوي على كربونات الكالسيوم تكون درجة تفاعلها بحدود 7.1-8.5 ، فضلاً عن التفاعلات الكيميائية التي تؤثر على فقدان او تثبيت بعض العناصر الغذائية مثل الفسفور والمغنيسيوم والزنك والحديد (5) .

ج. الجبس (كبريتات الكالسيوم) (CaCO₄) : هو في الأساس معدن كبريتات الكالسيوم (Calcium Sulfate) الوحيد الذي يحدث على نطاق واسع في التربة ويعد التكوين الجيولوجي هو أصل معظم الجبس في التربة ويطلق على الترب الجبسية بالتربة التي تحتوي على نسبة مئوية من الجبس تزيد عن 2% وتزيد مع زيادة العمق من 30-70% وعادة مايرجع تراكم الجبس

(¹) Richard D. Bardgett , The Biology of Soil ,1st, Oxford University Press, New York, 2005, p p 20.

(²) Ward Chesworth , Encyclopedia Soil Science, Springer , New York, 2008, p p694.

(³) Channarayappa, D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019,p p 101.

(⁴) F.A.O soil surreg in vestigation(for irrigation soil Bulletin No 42Rom 1979..

(⁵) Rattan Lal, Encyclopedia of Soil Science,3th, CRC Press , New York , 2017 ,p p 1064.

في التربة الى التبخر من المياه الجوفية وإعادة توزيعها في الرواسب الجبسية فضلاً عن انتقال بلورات الجبس عن طريق الرياح من السطوح الأرضية (1).

ح. الأيونات السالبة والموجبة في محلول التربة (Positive and Negative Ions)

(Soluble in Soil Solution) : يقصد بمحلول التربة وسيلة النقل المباشرة للمغذيات المعدنية لجميع النباتات ، ويتضمن محلول التربة المحلول المائي وطبقة الماء الرقيقة المرتبطة بالاسطح المعدنية وهو يختلف عن المحاليل المائية الأخرى في انه غير محايد كهربائياً (2) ويحتوي على عدد من الكاتيونات (الايونات الموجبة) اكثر من الأنيونات (الأيونات السالبة) والتي تتضمن كلاً من :

- الأيونات الموجبة (Positive Ions) : وهي تشمل كل من ايون الكالسيوم (Ca^{+}) ، الصوديوم (Na^{+}) ، المغنيسيوم (Mg^{+2}) ، البوتاسيوم (K^{+1}).
- الأيونات السالبة (Negative Ions) : وتشمل كل من البيكربونات (HCO_3^{-1}) ، الكبريتات (SO_4^{-2}) ، الكلوريدات (CL^{-1}).

2. خصائص التربة الفيزيائية (Soil physical properties) :

تلعب الخصائص الفيزيائية دوراً هاماً للتربة من خلال تحديد مدى ملائمتها لإنتاج المحاصيل ، كذلك يرتبط نمو النباتات وإختراق جذوره وكمية التصريف والتهوية والمحتوى الرطوبي والمغذيات النباتية بالحالة المادية للتربة (3) ومنها ما يأتي :

أ. **نسجة التربة (Soil Texture)** : يعبر مصطلح نسيج التربة عن نطاق أحجام الجسيمات في التربة أي ما إذا كانت تربة معينة تحتوي على (الرمل ، الطين ، الغرين) وما إذا كانت هذه الجسيمات كبيرة أو صغيرة أو متوسطة الحجم بشكل أساسي. وبالتالي فإن هذا المصطلح يحمل دلالات نوعية وكمية ، فمن الناحية النوعية ، يمثل ملمس مادة التربة ، سواء كانت خشنة (رملية) أو ناعمة (طينية). اما المعنى الكمي فنسيج التربة يشير إلى التوزيع المقاس بدقة لأحجام الجسيمات ونسب الأحجام المختلفة للجسيمات التي تتكون منها تربة معينة. على هذا النحو ، فإن نسيج التربة هو الصفة الأكثر استخداماً

(1) Channarayappa , D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019, p p 303.

(2) Daniel G. Strawn, et al, Soil Chemistry, 5th Edition , John Wiley and Sons Ltd, U.S.A, 2020, p p 12 .

(3) S. Mani , D. Tripathi, Mohinder Singh , Fundamentals of Soil Science , e-course of ICAR , Agricultural website, India, 2020 , p p27. <https://agrimoon.com/fundamentals-of-soil-science-pdf-book-free-download-icar-ecourse/>

لوصف تركيب التربة المادي (1) . صنفت التربة وفق نظام وزارة الزراعة الأمريكية الى عدة تصنيفات يمكن توضيحها في الجدول (3).

جدول (3) تصنيف نسجات التربة المقترح من قبل وزارة الزراعة الأمريكية

التصنيف الثلاثي	التصنيف الخماسي	اسم صنف النسجة الأساسي
النسجة الرملية	النسجة الخشنة	1- رملية 2- رملية نسيجية
النسجة المزيجية	النسجة المعتدلة الخشونة	1- المزيجية الرملية 2- المزيجية الرملية الناعمة
-	النسجة المتوسطة	1- المزيجية الرملية الناعمة جداً 2- المزيجية 3- المزيجية الغرينية 4- الغرينية
-	النسجة المعتدلة النعومة	1- المزيجية الطينية 2- المزيجية الطينية الرملية 3- المزيجية الطينية الغرينية
النسجة الطينية	النسجة الناعمة	1- الطينية الرملية 2- الطينية الغرينية 3- الطينية

Source : Soil Survey staff. Soil Survey manual. U.S.D.A.hand book.No.18. Washinton.

Gort printing office. 1951. p p 213 .

ب. الكثافة الظاهرية (Bulk Density) : تعد الكثافة الظاهرية أحد أهم الخصائص الفيزيائية للتربة ، وتختلف باختلاف هيكلية التربة التي تتغير تبعاً للعمليات الزراعية وظروف الطقس و تعرف بأنها وزن التربة المجفف بالفرن لوحدة حجم التربة (W_s) بما في ذلك حجوم المسام ويعبر عنها بوحدة (غرام /سم³)⁽²⁾. تتراوح قيم الكثافة الظاهرية عادة من (1.26 - 1.44 غم / سم³) للتربة الطينية و (- 1.44 1.63 غم / سم³) للتربة الرملية و هي أقل في التربة التي تحتوي على كميات كبيرة من المواد العضوية

(1) Daniel Hillel, Introduction to Environmental soil , Elsevier Science, Inc, New York, 2004, pp39-40.

(2) Channarayapp and D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019, p p 83.

مثل ترب البساتين والمزارع⁽¹⁾ اذ ان هذه القيم تعتمد على حجم المسامات في التربة ومحتواها من المواد العضوية⁽²⁾.

تم حساب الكثافة الظاهرية وفقاً لحساب الجمعية الأمريكية لإختبار المواد حسب معيار (ASTM D1556) لسنة (1964) وقدرت الكثافة الظاهرية (D_b) للنماذج المأخوذة من كلا المشروعين عن طريق تقسيم كتلة العينة (w_s) بعد تجفيفها في الفرن على درجة حرارة (105) مئوية على حجم العينة الأساسية (v) كما في الصيغة الأتية⁽³⁾.

$$D_b = \frac{w_s}{v} \dots\dots\dots(3)$$

حيث :

$$D_b = \text{الكثافة الظاهرية (غم/سم}^3\text{)}$$

$$w_s = \text{وزن العينة الجاف (غم)}$$

$$v = \text{حجم العينة (سم}^3\text{)}$$

ت. محتوى الماء في التربة (Water content in the soil) : يشير المصطلح الى كمية الماء

الموجودة في التربة حسب عمق التربة المراد قياس رطوبته وقياس محتوى الماء في التربة

بالقياس الوزني. (p_w)

ث. أنواع الماء في التربة (Type of soil Water) : توجد ثلاث أنواع للمياه في التربة وهي (السعة

الحقلية ، نقطة الذبول ، الماء المتاح) والتي سنوضحها كالاتي :

• السعة الحقلية (Field capacity) : يرمز له (F_C) و يطلق هذا المصطلح على المقياس الكمي للمياه

في التربة بعد إزالة ماء الجذب الأرضي. وعادة ما تحدث في غضون يومين إلى ثلاثة أيام بعد الري أو

المطر في التربة الطينية ، عندها تكون المسامات الدقيقة في التربة مملوءة بالماء اما المسامات الكبيرة

تكون مملوءة بالهواء ويكون الشد الرطوبي عند هذه النقطة (1/3 – 1/10) بار ، اي مايعادل (10 –

30) كيلو باسكال حسب قوام التربة . تعتبر السعة الحقلية معياراً حيوياً في مجالات الهندسة الزراعية

(¹) Campbell, G.S, Soil Physics with Basic, Transport Models for Soil-Plant Systems , Elsevier Science Publishing Company Inc, New York, 1985, PP-67-72.

(²) Nicovan Breemen , Peter Bormann , Soil Formation, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1998, p p 351.

(³) M.R. Carter and E.G. Gregorich, Soil Sampling and Methods of Analysis Second Edition, Canadian Society of Soil Science, CRC Press, New York, 2008, p p 746.

والتحكم في الري ودراسات فيزياء التربة. التي تركز على تحديد الكميات المثلى من المياه اللازمة لنمو المحاصيل من خلال نظام الري (1) .

- **الماء المتاح او الجاهز (Available Water) :** يمثل نسبة المحتوى الرطوبي للتربة بين السعة الحقلية والنقطة الذبول الدائم ويكون مقداره مختلفاً من نبات الى آخر ، حسب تحمله للشد الرطوبي ويقدر لعمق معين بالصيغة الآتية(2).

$$A_W = (\theta_{fc} - \theta_{pwp}) * D_b * Z \dots\dots\dots(4)$$

حيث :

A_W = الماء المتاح (ملم/متر) .

θ_{fc} = المحتوى الرطوبي للتربة على اساس الوزن عند السعة الحقلية.

θ_{pwp} = المحتوى الرطوبي للتربة على اساس الوزن عند نقطة الذبول الدائم.

D_b = الكثافة الظاهرية للتربة .

Z = عمق التربة المدروسة (سم) .

- **نقطة الذبول الدائم (Permanent Wilting point) :** يطلق الرمز (PWP) على نقطة الذبول الدائم وهو يشير إلى محتوى الماء في التربة عندما تذبل النباتات ذبولاً دائماً حيث لا يستطيع النبات ان يستعيد نموه وإن تم وضعه في جو مشبع بالماء ، فبمجرد ان تنخفض مياه التربة الى قيمة (PWP) يتضرر النبات بشكل دائم وقد يموت حتى لو تم إضافة الماء اليه ، تختلف قيم نقطة الذبول الدائم اختلافاً كبيراً من نبات لآخر ومرحلة نموه ونوع التربة وعموماً تقدر طاقة الشد الرطوبي للتربة عند (PWP) بحوالي (1500 bar (15) كليون باسكال (3) .

ح- **نسبة النضوب المسموح بها (Percentage of Allowable Depletion):** وهي نسبة إستنفاد المياه المسموح بها لكي يبقى هناك دائماً خزين من المياه يحتاج النبات اليه في أوقات

(1) Ali Aldrees , An Analytical Solution for Attainment of Field Capacity, A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Department of Civil and Environmental Engineering ,College of Engineering , University of South Florida, 2018, p p 2 .

(2) سمير محمد اسماعيل ، مقدمة في نظم الري ، الطبعة الأولى ، مكتبة بستان المعرفة للنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، مصر ، 2014 ، ص 16-18 .

(3) M.R. Carter E.G. Gregorich , ,op. cit , p p 919.

إنقطاع الري أو الصيانة أو أسباب فنية أخرى . وهي تساوي (50) % لمحاصيل الأعلاف ومحاصيل الجذور العميقة كالنخيل (1) .

خامساً : مفاهيم متعلقة بتقدير الإحتياج المائي لنخيل التمر (Evapotranspiration to Date Palm)

يطلق مصطلح الإحتياج المائي للمحاصيل على كمية المياه الواجب توفرها للنبات حتى تنمو بصورة طبيعية فضلاً عن احتياجات الغسيل لأملاح التربة وما يتم فقده من مياه خلال عملية الري ، يشمل مختلف مصادر المياه كالأمطار ومياه الري التي تدخل قطاع التربة وقطرات المطر التي تتجمع على سطح النباتات خلال فترات محددة من الموسم الزراعي (2) و بصورة عامة فإن الإحتياج المائي يمثل المقدار المعطى من الماء للمحصول خلال مدة زمينة معينة موزع على عدد الريات حسب ما تقتضيه الحاجة (3) . من أجل تحديد الإحتياج المائي لأشجار النخيل في المشاريع لابد من معرفة أهم العوامل الواجب تقديرها وهي كما يأتي :

1. **معامل المحصول (Crop coefficient) :** هي قيمة تقدر بالحقل لكل محصول مرتبط بعوامل طبيعية منها ظروف المناخ ونوع التربة تزداد مع مراحل تطور النبات ونموه ، اذ قدرت منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) قيمة (Kc) لأغلب أشجار الفاكهة الكاملة النمو فكانت القيمة تتراوح بين (0.7 - 0.9) و ظهر معامل محصول النخيل انه يتراوح ما بين (0.7 - 1) حسب فترة نمو الشجرة (4) . يختلف معامل المحصول تبعاً لمرحلة النمو الخضري للنبات وخصائص عناصر المناخ ، حيث يزداد (kc) مع التقدم في مرحلة النمو حتى يصل الى أعلى قيمة عند مرحلة التزهير و الإثمار ثم يبدأ بالإنخفاض التدريجي حتى مرحلة نضج الثمار (5) .

2. الإستهلاك المائي (water consumption) :

(1) Keller, J. and Bliesner, R. D, Sprinkle and Trickle Irrigation. Springer US, 1990, PP169-173.

(2) وائل عادل الشريف ، الأسس العلمية في تقدير الإحتياجات المائية وجدولة الري للمحاصيل الزراعية ، الطبعة الأولى، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي ، دائرة المكتبة الوطنية ، المملكة الأردنية الهاشمية ، 2009، ص 21.

(3) حميد نشأت اسماعيل ، لمحات ميدانية من الزراعة الإروائية في العراق ، الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، مطبعة الهيئية العامة للمساحة ، بغداد ، 1990 ، ص 85.

(4) FAO Irrigation and Drainage Paper , Crop Water Requirements , revised 24 , Roma, 1977, p p48

(5) Lawson.T, Consumptive water use for cowpea in soil physical properties and crop production , John Wiley and Sons ,New York,1979 , p p 23.

يعبر هذا المصطلح عن كمية المياه التي تستهلكها النباتات في عملية النتح أو بناء الأنسجة والتبخر من سطح التربة (1) ويطلق عليه أيضاً مصطلح (تبخر نتح المحصول) (Evapotranspiration) و يرمز له بالرمز (ETc) إذ تتوافق إجراءات تقدير الإحتياجات المائية للمحصول مع تلك الخاصة بتبخر نتح المحصول لأن كلا المصطلحين يشيران الى نفس الكمية من الماء (2) .

لحساب وقياس التبخر- نتح المرجعي للمحاصيل (Reference crop evapotranspiration) و يرمز له (ET_o)* يتم الإعتماد على معادلة (Penman-Monteith) في الكثير من الأحيان و ذلك توضح خلال المشاورة التي نظمتها منظمة الأغذية والزراعة للخبراء والباحثين في روما سنة (1990) بالتعاون مع اللجنة الدولية للري والصرف و مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، لمراجعة منهجيات منظمة الأغذية والزراعة رقم (24) حيث يعرض تقرير المشاورة نتائج الإجراءات التفصيلية لحساب معادلة " الفاو بينمان – مونتيث" والتي أكدت الدراسات المقارنة والكثير من الأبحاث الأخرى الأداء المتفوق لهذه المعادلة وهي كما موضحة بالصيغة الآتية (3).

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \left(\frac{900}{T + 273} \right) u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + C_d u_2)} \dots \dots \dots (5)$$

حيث :

ET_o = التبخر المرجعي (ملم /يوم) .

R_n = صافي الإشعاع الشمسي على سطح المحصول .

G = كثافة تدفق حرارة التربة .

T = متوسط درجة حرارة الهواء اليومية عند ارتفاع (2) متر (%) .

(1) وائل عادل الشريف ، مصدر سابق ، ص 22 .

(2) Todorovic, M, Crop water requirements. In: Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water, John Wiley and Sons Publisher, AW-59 , USA , 2005, p p 1.

* يعبر عن معدل التبخر- نتح من سطح نبات افتراضي كمحصول مرجعي وقياسي غالباً ما يمثل سطح البرسيم او العشب الأخضر ذو إرتفاع (12 سم) و الذي ينمو من دون نقص في الرطوبة أثناء مراحل النمو. للمزيد يرجى الإطلاع على :

Smith, M , et al , Report on the Expert Consultation for the Revision of FAO methodologies for crop water requirements , FAO-AGL, Rome , 1992 , p p 7 .

(3) M. Smith, R. Allen, L. Pereira, Revised FAO Methodology for Crop-Water Requirements, library at FAO, Rome, 1998, pp 15-53 .

u_2 = سرعة الرياح عند ارتفاع 2 متر (متر/ثانية) .

e_s = ضغط بخار التشبع .

e_a = ضغط البخار الفعلي .

$e_s - e_a$ = عجز ضغط بخار التشبع.

Δ = منحدر منحى درجة حرارة ضغط بخار التشبع.

γ = ثابت القياس .

ومن خلال العلاقة السابقة يمكن تحديد تبخر نتح المحاصيل (ET_c) بالصيغة الآتية⁽¹⁾:

$$ET_c = ET_o * K_p \dots\dots\dots (6)$$

حيث :

ET_c = تبخر - نتح المحصول (ملم/سم) .

ET_o = التبخر - نتح المرجعي (ملم / سم) .

K_p = معامل محصول النخيل (م²/شهر) .

3. النسبة المئوية للمساحة المبتلة (Percentage Area Wetted) :

يرمز لها بالرمز (PAW) يعتمد إستخراج النسبة المئوية في حوض النخلة على تصريف المنقط والمسافة بين المنقطات كما يعتمد قطر مساحة الإبتلال على نسجة التربة ، إذ إن الترب ذات النسجة الناعمة تكون فيها الحركة الجانبية للمياه أكثر مقارنةً مع الترب ذات النسجة الخشنة⁽²⁾ . قدرت النسبة المئوية للمساحة المبتلة بإستخدام أسلوب الري بالتنقيط في المناطق الجافة فكانت (33) % اما في المناطق الرطبة و تلك التي تتلقى كمية مياه إضافية من الأمطار فإن نسبة المساحة المبتلة تصل الى

⁽¹⁾ Pereira,L.S, et al , Crop Evapotranspiration estimation with FAO 56: Guidelines for Computing Crop water Requirements 2015, p p 90.

⁽²⁾ D.P.H. Tucker , Koo , R . C . J , Soil moisture distribution incitrus Groves under drip irrigation .proc , Fla . Stata Hort Soc , 1974 ,pp 61- 65

(20) % ، على أي حال فإن نسبة (PAW) يلزم ان لا تتعدى نسبة (50 او 60) % في المحاصيل ذات مساحات الإبتلال الواسعة⁽¹⁾.

يتم قياس قطر المنطقة المبتلة بإستخدام المعادلة الآتية ⁽²⁾ .

$$\text{نسبة المساحة المبتلة (PAW)} = \frac{\text{أقصى قطر لدائرة الإبتلال (م)}}{\text{المسافة بين النخيل (م)}} * 100 \dots\dots\dots (7)$$

4. **معامل الإختزال** : يستخدم هذا المعامل من أجل تصحيح قيمة النواتج . فمن الضروري إستخدام معامل الإختزال للإستهلاك المائي (K_r) الذي يأخذ بالإعتبار وجود المنقطات التي تقلل من المساحة الناتجة وبمساعدة معادلة الإختزال التي وضعها كل من (**Keller and Karmeli**) في تصميم شبكة الري بالتنقيط للجمعية الأمريكية للمهندسين الزراعيين فإن الإستهلاك المائي يكون كالتالي ⁽³⁾ :

$$K_r \frac{G_c}{0.85}$$

حيث :

K_r = معامل الإختزال للإستهلاك المائي.

G_c = نسبة المساحة المبتلة إلى نسبة مساحة المزرعة الكلية .

5. **عمق الأرواء (Irrigation Depth)** : يقصد به عمق الماء اللازم إضافته الى النبات ليصل منطقة الجذور الفعالة لكي يعوض إستنفاد الرطوبة ولتقدير ذلك تم إستخدام المعادلة الآتية ⁽⁴⁾ .

$$I_d = \frac{MAD}{100} * AW * \frac{p_w}{100} * Z \dots\dots\dots(8)$$

حيث :

I_d = أقصى عمق للإرواء (ملم /متر) .

(¹) Keller, J. Karmeli, D. Trickle Irrigation Design Parameters , Transactions of American Society of Agricultural Engineers, 1974 ,p p 682.

(²) احمد يوسف حاجم ، حقي اسماعيل ياسين ، هندسة نظم الري الحقلي ، الطبعة الأولى ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1992 ، الموصل ، العراق ، ص 57.

(³) Keller, J. Karmeli, D, Previous reference , p p 693.

(⁴) Kovda, V. A. Berg, C. V. Hangan, R. M. Irrigation Drainage and Salinity , Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), UNEC , London, UK. 1973, pp-287-289.

MAD = عجز الإدارة المسموح به (%) .

AW = الماء المتاح للتربة (ملم / المتر) .

p_w = نسبة المساحة المبللة (%) .

Z = العمق الجذري للنبات (متر) .

6. زمن تشغيل المنقط (Time of Operation of Emitter) : يتم تحديد الوقت اللازم لتشغيل

النظام من خلال العلاقة الآتية (1) :

$$T = \frac{I_d * S_e * S_l}{Q} \dots\dots\dots (9)$$

T = زمن تشغيل المنقط الواحد (ساعة) .

I_d = عمق الإرواء (ملم) .

S_e = المسافة بين المنقطات في الخط الواحد (م) .

S_l = المسافة بين الأنابيب (م) .

Q = تصريف المنقط (لتر/ ساعة) .

7. الفترة بين الريات (Irrigation Interval) : هي الفترة الزمنية الفاصلة بين ريتين متتاليتين ، يجب أن

تكون هذه الفترة منتظمة ومتقاربة بحيث تعطي كمية مناسبة من الماء تكفي النبات كل فترة وتعتمد على عمق

الإرواء ومعدل الإستهلاك المائي وتقاس بوحدات الزمن و تستخدم المعادلة الآتية لتحديد زمن الإرواء (2) .

$$II = \frac{I_d}{ET_c} \dots\dots\dots (10)$$

حيث :

II = الفترة بين الريات (يوم) .

(¹) Ismail, S.M., T.K. Zin El-abedin, A. Omara, and E. AbdelTawab, 2014. Modeling the Soil Wetting Pattern under Pulse and Continuous Drip Irrigation. American-Eurasian J. Agric , Environ. Sci, 14(9):pp 913-922.

(²) مهند الحاج حسين ، دورة تدريبية لمواد التدريب على إدارة المياه في المزرعة ، الملحق :8 ، دائرة الري ، الإدارة العامة للتربة والري ، وزارة الزراعة، الأردن ، 2008 ، ص 10 .

$I_d = \text{عمق الإرواء (ملم)}$.

$ET_c = \text{الإستهلاك المائي للمحصول (ملم / يوم)}$.

سادساً : **جدولة الري (Irrigation scheduling)** :

عرفت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) جدولة الري بأنها تحديد كمية المياه التي يجب استخدامها و متى يجب تطبيقها على محصول معين ، كما تعد أحد العوامل التي تؤثر على الجدوى الزراعية والاقتصادية للمزارع الصغيرة. لأنها ممارسة مهمة لتوفير المياه وتحسين غلة المحاصيل ، إذ يتم تطبيق مياه الري على الزراعة وفقاً لجدول زمنية محددة مسبقاً بناءً على مراقبة حالة مياه التربة و الاحتياجات المائية للمحصول، فضلاً عن نوع التربة و الظروف المناخية التي تؤثر على عملية الري (1).

الهدف من برامج الجدولة الفعالة للري هو إمداد المحاصيل بكمية كافية من الماء مع تقليل الخسارة الناتجة عن الترشيح العميق أو الجريان السطحي. يتراوح مستوى التطور في اتخاذ القرار من الخبرة الشخصية إلى اتباع ممارسات و تقنيات حديثة بمساعدة الكمبيوتر يمكنها تقييم معايير التربة والمياه والظروف المناخية فتقنيات جدولة الري يمكن أن تعتمد على قياس مياه التربة أو بيانات الأرصاد الجوية أو مراقبة إجهاد النبات في الوقت ذاته لعب الري بالتنقيط دوراً رئيسياً في تقليل المياه المطلوبة في المحاصيل الزراعية والبستانية ، لكنه سلط الضوء على الحاجة إلى طرق جديدة لجدولة الري الدقيقة والتحكم فيها. يعتمد اختيار طريقة جدولة الري إلى حد كبير على أهداف الري ونظام الري المتاح (2).

سابعاً: **برنامج (CROPWAT 8.0)** :

برنامج حاسوبي طورته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) لتقدير متطلبات الري كنظام لدعم القرار، وأداة عملية لإجراء الحسابات المرجعية كالتبخر القياسي وبشكل أكثر تحديداً لإدارة مشروعات الري . يسمح هذا البرنامج بوضع توصيات لتحسين أساليب الري فضلاً عن تقييم الإنتاج الزراعي تحت مياه الأمطار أو نقص مياه الري، زيادة على تخطيط جدولة الري تحت ظروف جوية مختلفة ومقارنتها مع الموارد المائية المتاحة في تلك المنطقة لتقييم الوضع الحالي والطلب

(¹) A. Phocaides ,Handbook On Pressurized Irrigation Techniques , Second Edition , Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Rome , 2007 , p p 95 .

(²) Attila Yazar, on-farm agricultural Water Management (Irrigation Scheduling Techniques) , Horticultural research institute Directorate, Soil and Water Resources Tarsus location, Dept. Of Water Management, 2017, p p 4 .

المستقبلي⁽¹⁾ يعتمد هذا النموذج على معادلة بنمان مونتيث (Penman-Monteith) لحساب التبخر المرجعي للمحاصيل وعمل جدولة الري لها و يحل هذا الاسلوب محل الطريقة الأقدم لمنظمة الأغذية والزراعة المنشورة في عام (1977) والتي لم تعد موصى بها لأنها تجاوزت تقدير التبخر المرجعي . إلا أن البرنامج الحالي يستخدم نفس منهجية (Penman - Monteith) المستخدمة في إصدارات (CROPWAT 7.0) و (CROPWAT 7.5) كما انه يعمل بنفس البيانات المطلوبة في تلك الإصدارات⁽²⁾ .

(¹) Water Requirements And Irrigation Scheduling Of Ban Khai Irrigation Project Using Gis And Cropwat Model In Rayong Province Thailand , Aksara Putthividhya , Pasin Sukgerd , Nternational Commission On Irrigation And Drainage 26th Euro-Mediterranean Regional Conference And Workshops « Innovate To Improve Irrigation Performances » , Montpellier, France, 2015,p p 2.

(²) CropWat for Windows : User Guide, Erek Clarke, University of Southampton, 2017 , p p 4.

تتضمن الواجهة الرئيسية الاولى للبرنامج إسم البلد وإسم المحطة المناخية وإحداثيات الموقع والإرتفاع عن سطح البحر إضافة الى البيانات المناخية الخاصة درجة الحرارة(العظمى والصغرى) الإشعاع الشمسي، الرطوبة النسبية وسرعة الرياح ، ليتم احتساب التبخر- نتح المرجعي (ETo) و تبخر- نتح المحصول (ETc) من قبل البرنامج . اما الواجهة الثانية فهي لإدخال المجموع السنوي للتساقط المطري ليعطي البرنامج نتائج خاصة بكمية الأمطار الفعلية . وفي الواجهة الثالثة يتم إدخال نوع المحصول والفترة التي يستغرقها للنمو والنضوج اضافة الى إدخال معامل المحصول خلال مراحل النمو والعمق الجذري ، وفي الواجهة الرابعة يتم إدخال نوع التربة وخصائصها الفيزيائية . وأخيراً واجهة تصميم جدولة الري التي تنتج عن برمجة البيانات السابقة وإحتسابها بإستخدام معادلة (Penman – Monteith) ⁽¹⁾.

(¹) FAO CROPWAT Model-Based Irrigation Requirements for Coconut to Improve Crop and Water Productivity in Kerala, India , U. Surendran, Nadhir Al-Ansari, Zaher Mundher Yaseen, Sustainability, 2019, p p 4.

الفصل الثاني

التقنيات الحديثة المستخدمة

في زراعة وإنتاج النخيل



مدخل (Preface)

تشجع التقنيات الحديثة اليوم على العمليات الزراعية المختصرة بأحدث الطرق والأساليب لتعطي إنتاج واسع بأقل جهد وأقصر وقت ، وسعت لذلك من خلال تطبيق أفضل الممارسات الإدارية للتوجه نحو استخدام تقنيات الري الحديثة وأساليب التسميد الحديثة فضلاً عن استخدام أقل لمبيدات الآفات وإعتماد بدل ذلك المكافحة البيولوجية للآفات والأمراض فضلاً عن تطبيق تقنيات الإستشعار عن بعد (R.S) ونظام التموضع العالمي (GPS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي يمكنها ان توفر معلومات دقيقة للمزارعين لتحقيق الزراعة الناجحة ،⁽¹⁾ ويعتبر التقدم التكنولوجي في مجال الزراعة من أهم أساليب الإرتقاء بمستوى الإنتاج الزراعي تعتبر أحد الموضوعات الهامة التي لها تأثير على اقتصاديات الإنتاج الزراعي من حيث التكاليف والعائد بما يخدم المنتج في القطاع الزراعي⁽²⁾.

نظراً لما سبق وللأهمية التقنية في القطاع الزراعي تخصص هذا الفصل بمحتين ليتناول الأول منهما مفهوم التقنيات وتصنيفها وأهميتها وأساليب نجاحها ، اما المبحث الثاني فيتناول أغلب التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل بشكل تفصيلي .

المبحث الأول / مفهوم التقنية الزراعية تصنيفها ، عناصر نجاحها ، أهميتها

(The concept of agricultural technology, classification, importance, elements of success)

أولاً : مفهوم التقنية (Technology concept) :

مصطلح التقنية في الحقيقة يرمي الى اعتماد منظومة متكاملة من الأساليب والوسائل المادية و الإدارية تعتمد على نوعية البيئة التي تنتقل فيها التكنولوجيا و المنتج لها و المستقبل لها و المستفيد المباشر منها . و

(¹) Abdul Rehman, Luan Jingdong ,Rafia Khatoon and Imran Hussain , Modern Agricultural Technology Adoption its Importance, Role and Usage for the Improvement of Agriculture American-Eurasian, Euras J. Agric. & Environ. Sci, IDOSI Publications 16 (2): 284-288, 2016 , p p 284.

(²) عزيزة ابراهيم حسين وآخرون ، تقييم اقتصادي لكفاءة تشغيل الميكنة الزراعية في إنتاج محصول القمح ، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، المجلد :26، العدد : 2A ، 2018 ، ص 775 .

رديف التقنية هي " التقانة " التي غالبا ما تستخدم في المجال العام تبعا للثقافات العالمية المتعددة . لكن لا تختلف مفردة التقانة عن التقنية من حيث المحتوى والمضمون إلا أن دلالتها توسعت في الإستعمال المعجمي العربي (1).

التقانة لغوياً هي التعريب الذي اقترحه مجمع اللغة العربية بدمشق ثم إعتدته جامعة الدول العربية وهي كلمة شائعة أيضا بلفظ التكنولوجيا (2). فالتقانة عملية تطبيق إستخدام المعارف والمهارات والمفاهيم بطريقة إبداعية لتصميم وصناعة منتجات ذات مستوى جيد (3). في حين يعرفها آخرون بأنها إستخدام المعارف والمهارات والآلات لإيجاد طرق جديدة لحل المشكلات و سد الحاجات من خلال زيادة قدرة الإنسان على التحكم في إمكانية بيئته والإستفادة منها و جعل عمل الإنسان أسهل وأكثر إنتاجية ، فنحن نستخدم التكنولوجيا للتحكم في العالم الذي نعيشه (4). أما إصطلاحاً فقد عرفت منظمة اليونسكو التقنية بأنها مشروع الجنس البشري في محاولته للتعلم وإكتشاف سلسلة العمليات الموضوعية للظواهر الملحوظة وجمع المعارف الناتجة عن ذلك بشكل منهجي ، فيتيح لنفسه فرصة فهم الظواهر التي تحدث في الطبيعة والمجتمع واستخدامها لصالحه (5).

كما ينظر آخرون إلى مصطلح التقنية على أنها "تكوين" ، مع ملاحظة أن التكنولوجيا إعتدت على مجموعة محددة ذاتياً ولكن قابلة للتحديد من العمليات والمنتجات. فقد ربطت الدراسات الحالية نقل التكنولوجيا بين التكنولوجيا والمعرفة مباشرة ويولى مزيد من الإهتمام لعملية البحث والتطوير . لذلك من خلال التدقيق في التعريف فإن هناك مكونان أساسيان يمكن تحديدهما الأول "المعرفة" او المعلومات والخبرات والثاني " التطبيق " او العمل و فعل الأشياء (6).

(1) حيدر خضر ، مفهوم التقنية ، دلالة المصطلح ومعانيه وطرق استخدامه ، مجلة الإستغراب ، العدد :15، لبنان ، 2019 ، ص 286 .

(2) سعاد قاسم هاشم ، مظهر نعمان عبد الرحمن ، حساب تكاليف أنتاج وتسويق محصول الحنطة في العراق ودور التقانات الزراعية الحديثة في تخفيض تكاليف الانتاج ،مجلة دنانير ، العدد الثامن ، 2008 ، ص 17 .

(3) رزان صلاح ، مفهوم التقنية والعلم ، موقع موضوع ، 2016 ، <https://2u.pw/eeDYe> .

(4) حيدر خضر ، مصدر سابق ، ص 287 .

(5) غسان قاسم اللامي ، ادارة التكنولوجيا ومفاهيم ومداخل تقنيات (تطبيقات علمية) ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، 2007 ، ص 23 .

(6)Sazali Abdul Wahab , Defining the Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis , National Defence University of Malaysia, Kuala Lumpur_ Malaysia , 2012 , p p 62.

اما التقانة الزراعية فهي حسب تعريف منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) تشير الى الزراعة المحافظة على الموارد و النهج العلمي الذي تنطوي عليه عملية تنويع المحاصيل الزراعية بشكل دائم والمحافظة على غطاء التربة والحد الأدنى من حرارة الأرض و زيادة المواد العضوية في التربة فضلاً عن حفظ مصادر المياه والمغذيات ، وإدارة أفضل لمكافحة الآفات والأمراض ، مما يجعل الزراعة أكثر إنتاجية ومرونة للتغيرات الحاصلة في المناخ (1). لذلك فان التطبيق العملي للمعلومات والمعارف الزراعية والأساليب العلمية الحديثة في الإنتاج الزراعي من المعرفة العلمية والأسمدة المخصبة للتربة والمكننة الزراعية والطرق الحديثة للري والبذور المحسنة والأساليب الإنتاجية جميعها تندرج ضمن مصطلح التكنولوجيا الزراعية ، والتي تلعب دوراً متميزاً في زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته . وعن طريق هذا التطور المتسارع في القطاع الزراعي إستطاعت الدول المتقدمة من رفع معدلاتها الإنتاجية بشكل كبير مثل الولايات المتحدة الأمريكية وأغلب الدول الأوروبية . كما أن بعض البلدان مثل الصين و الهند أنتهجت أسلوب الثورة الخضراء من خلال نشر إستخدام التقانة الزراعية بما جعلها تستطيع مواجهة تحديات الإكتفاء الذاتي في بلدانها و التحول من كونها دول مستوردة لبعض المحاصيل الى دول منتجة لها (2).

ومما تجدر الإشارة إليه أن الأمم المتحدة للتنمية المستدامة والمجتمع الدولي قد التزما بخطة في عام (2015) بالقضاء على الجوع عن طريق وثيقة عنوانها (تحويل عالما : خطة التنمية المستدامة لعام 2030) فأعلنت ذلك في القمة العالمية للحكومات بأن الزراعة لا تعتمد بعد الآن على إستخدام المياه، والأسمدة والمبيدات الحشرية بصورة موحدة في جميع الحقول الزراعية، بل سيستخدم المزارعون عوضاً عن ذلك الحد الأدنى من الكميات المطلوبة وسيستهدفون أماكن محددة جداً وسيصبح بالإمكان زراعة المحاصيل في المناطق القاحلة والصحراوية ، والإستفادة من الطاقة الوفيرة والنظيفة مثل طاقة الشمس وطاقة مياه البحر وطاقة الرياح. بينما لا تزال الإبتكارات الأخرى مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد للأغذية واللحوم الأصبغانية والتعديل الوراثي والزراعة المائية ، في مراحلها المبكرة، لكن يمكن أن تكون جميعها عناصر فاعلة في العقد المقبل وستتعين إدارة المزارع و العمليات الزراعية بشكل مختلف تماما ويعود ذلك أساسا الى اوجه التقدم في التكنولوجيا وستستخدم الزراعة المستقبلية تقنيات متطورة مثل الروبوتات، أجهزة استشعار، الصور الجوية ،

(1) Food and Agriculture Organization of the United Nations , (AGRICULTURE 4.0)Start Agricultural robotics and automated equipment for sustainable crop production , Integrated Crop Management Vol. 24 , 2020 , p p 2 .

(2) مجذاب بدر العناد ، التكامل الاقتصادي الزراعي العربي ضرورة قومية لتطوير الزراعة العربية في عصر العولمة ، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، المجلد 6 ، العدد الخاص ، 1990 ، ص 7 .

تكنولوجيا نظام التموضع العالمي (GPS). نظراً للدور الكبير الذي تقدمه هذه التقنيات ونظم الزراعة الدقيقة والروبوتات للمزارع فتصبح أكثر ربحية وكفاءة وأمناً وصديقة للبيئة⁽¹⁾.

للتكنولوجيا الزراعية تطبيقات عدة منها إستصلاح وإستزراع مساحة صغيرة من الأرض باستخدام الآلات والمعدات الزراعية الحديثة لإستثمارها في النشاط الزراعي ، فضلاً عن إستخدام أصناف البذور العالية الجودة وإستخدام أنظمة الري الحديثة ، إضافة الى المخصبات والأسمدة التي تسهم في زيادة العناصر الغذائية في التربة من أجل العمل على رفع قيمتها الإنتاجية وزيادة الإنتاج الزراعي لسد الحاجة المحلية وتحقيق الأمن الغذائي . كما ان إتباع الدورات الزراعية من قبل المزارعين والعمل على تحويل الأرض البور الى أراضي خصبة منتجة واعتمادهم على الأصناف المحسنة في زراعة كافة أنواع المحاصيل يعد صورة من صور التطبيقات التكنولوجية الحديثة في الزراعة⁽²⁾.

ثانياً : تصنيف التقنيات الزراعية (Classification of agricultural techniques)

للتقنيات الزراعية تصنيفات عديدة منها : **التصنيف وفقاً لطبيعية التقنيات** . وتقسم الى⁽³⁾ :

1- التقنيات الزراعية المادية (Physical agricultural techniques) وهي تشمل على العديد من

التقنيات تتمثل كما يأتي⁽⁴⁾ :

أ- المكنائن والمعدات والآلات المتنوعة وآلات التسميد والمكافحة فضلاً عن مستلزمات أساليب الري الحديثة مثل المضخات والأنابيب والمنقطات إضافة الى مستلزمات الزراعة المحمية من أغطية بلاستيكية وغيرها.

(¹) ماتيو دي كليرسك ، مستقبل تكنولوجيا الزراعة ، (الزراعة 0.4) ، القمة العالمية للحكومات ، مجلس الامم المتحدة ، 2018 . ص 4-5.

(²) Agriculture and Natural Resources Team of the UK Department for International Development , Technology And Its Contribution To Pro-Poor Agricultural Development, 2017 , p p 10-12.

(³) Research and Extension Unit (OINR), Office of Innovation, FAO, An Innovation In Agricultural Science And Technology Extension System Case Study On Science And Technology Backyard, Rome, 2021, p p 3-4.

(⁴) أشرف كمال ، التطبيقات الزراعية للتكنولوجيا ، مركز البحوث الزراعية ، 2013 ، بحث منشور على الموقع الإلكتروني : <https://2u.pw/guxaM> :

ب- مراكز البحث والمنشآت الزراعية والمختبرات التي تجري فيها التجارب العلمية والتطبيقات الحديثة مثل مختبرات الزراعة النسيجية (Tissue Culture).

ت- أجهزة الكومبيوتر المكتبية والمحمولة و أجهزة المراقبة و الهواتف النقالة التابعة للمزرعة ، ومنظومة الشبكة العالمية للإنترنت التي يتم تنصيبها داخل الحقول الزراعية .

2- التقنيات الزراعية المعلوماتية (Agricultural informatics technologies)

يتضح من إسمها أنها تتضمن جمع المعلومات والخبرات الخاصة التي يقدمها المهتمون في الحقل الزراعي . فهذه التقنيات تتعلق بإستخدام المعارف الزراعية و الخبرات الفنية والتجارب و عقد الدورات التدريبية للمزارعين ، وهذا يعني ان تكنولوجيا المعلومات الزراعية تشمل نظم معلومات الحوسبة الزراعية، الزراعة في علم البيانات ، الزراعة الرقمية ، فضلاً عن معرفة التطبيقات الناشئة في تكنولوجيا المعلومات الزراعية والتقنيات الناشئة في المعلوماتية الزراعية والمجالات المرتبطة بها كذلك معرفة المصطلحات الزراعية المرتبطة مع البرامج التعليمية الجديدة (1).

وهناك تصنيف آخر للتقنيات الزراعية يأخذ عدة أقسام وهي كما يأتي :

1- التقنيات الزراعية الميكانيكية والكهربائية (Mechanical And Electrical Agricultural Techniques)

تشمل المعدات التي تعمل بالطاقة الميكانيكية والكهربائية و هي السائدة الآن وتمثل سمة من سمات تطورات الميكنة مع زيادة تكاليف العمالة. لذلك فإن هذا النوع من التقنيات يسعى في إستبدال الآلة بدل الجهد البشري او الحيواني ، فهي تعد نوع من أنواع التقنيات التي توفر العمل او كثافة رأس المال ، حيث حدث تطور كبير لأساليب التقنيات الميكانيكية الزراعية ودورها في توفير التكاليف وزيادة الإنتاجية ، فضلاً عن تقليص الوقت اللازم لإجراء مختلف العمليات الزراعية وتمثل هذه التقنيات في جميع الآلات الزراعية كالمحاريث

(¹) P. K. Paul, R. R. Sinha, P. S. Aithal, Bashiru Aremu, and Ricardo Saavedra, Agricultural Informatics: An Overview of Integration of Agricultural Sciences and Information Science, Indian Journal of Information Sources and Services ISSN: 2231-6094 Vol. 10 No. 1, 2020,

الحديثة و الجرارات بأنواعها وأشكالها المتطورة والمضخات وغيرها من المعدات الزراعية الكهربائية التي تستخدم في كافة مراحل العمليات الزراعية من الحراثة والبذار والتسميد والري والحصاد وغيرها (1) .

2- التقنيات الزراعية الحيوية (Biological Agricultural Technique) :

تشمل زيادة الغلة ومقاومة الأمراض والآفات ومقاومة الجفاف فضلاً عن النكهة المحسنة حيث تنتقل هذه الصفات من جيل إلى آخر من خلال الجينات المصنوعة من الحمض النووي في جميع الكائنات الحية ، بما في ذلك الفاكهة والخضروات ، وتعتبر التكنولوجيا الحيوية الزراعية من نوع التكنولوجيات الموفرة للأرض لأنها تؤدي إلى زيادة الناتج لكل وحدة أرضية (2) والتقانة الحيوية بمعناها الواسع ، الكثير من الأدوات والتقنيات التي أصبح الطلب عليها من الأوليات في سياسات الدول المتقدمة وفي مقدمتها التقانة الحيوية الخضراء ، التي تشمل في قمة إختصاصها الزراعة النسيجية للنباتات في الإنتاج الزراعي والغذائي ومن شأن التقانة الحيوية عند إدماجها على نحو ملائم مع التقنيات الأخرى في الإنتاج الزراعي وإنتاج الأغذية، والخدمات والمنتجات الزراعية والبيئة أن تساهم بصورة واسعة وكبيرة وسريعة في تحقيق الأهداف المطلوبة (3) .

3- التقنيات الزراعية الكيماوية (Agrochemical Techniques)

ظهرت هذه التقنية في التسعينيات من القرن الماضي وكانت تطبيقاتها تشمل المحاصيل المعدلة وراثياً، التي مكنت المزارعين في الحد من استخدام مبيدات الآفات وإدارة الأعشاب الضارة بشكل أفضل ، وزراعة المحاصيل في الظروف أقل من المثالية . واليوم تتضمن التكنولوجيا الزراعية الكيماوية التقنيات التي تستخدم الطاقة الناتجة من التفاعلات بين العناصر الكيماوية ، إضافة إلى المبيدات الكيماوية ومنظمات النمو والمخصبات الزراعية والأسمدة ، ويستهدف استخدام هذه الأساليب لمعالجة أوجة القصور في الأراضي

(1) Paul B. McNulty and Patrick M. Grace, Agricultural Mechanization and Automation Department of Agricultural and Food Engineering, National University of Ireland Dublin, Ireland , 2009, p3 .

(1) Developing a Biosafety System , agricultural biotechnology , Cornell University ,(PDF) 2004, p p1.

(3) مجد جرعلي ، أهمية وفوائد ، التقانة الحيوية ، في تحقيق الأمن الغذائي وحماية البيئة ، 2015، بحث منشور على موقع الدراسات الخضراء : <https://2u.pw/RhxtF>

الزراعية وتعويض اي نقص يظهر بها ، كما ان أساليب التكنولوجيا الكيماوية لها أهميتها في مقاومة الأمراض والآفات التي تصيب المحاصيل (1) .

4- التقنيات الزراعية الإدارية والتنظيمية (Administrative and organizational agricultural) (techniques)

تشتمل هذه التقنيات على أساليب الإدارة الجيدة للمزارعة ، بما في ذلك إستخدام الخبرات والمعلومات والأنظمة الحديثة ، اذ تستخدم التقنيات الإدارية في المزارع الحديثة بطاقات الخصم ورموز الباركود عند حدوث عمليات بيع وشراء. كما تجري عمليات الشراء نقدًا محملة مسبقًا على بطاقات ذكية. وتشمل أيضاً إرسال المعاملات الخاصة بالمزرعة تلقائياً إلى نظام المحاسبة في المزرعة عن طريق الإرسال الإلكتروني، لذا فإن التقدم التكنولوجي الإداري يعني أن المعلومات في نظام إدارة المزارع يمكن أن تكون دقيقة ومحدثة في نهاية كل يوم . فالإرسال اللاسلكي وشبكات الكمبيوتر العالمية يعمل على زيادة التوافر والسرعة والدقة في تبادل المعلومات حول الطقس والأسواق والأسعار وغيرها من الأحداث الحرجة، يعمل هذا على تحسين أصناف المحاصيل وزيادة كميات الإنتاج (2) .

ثالثاً : عناصر نجاح التقنيات الزراعية الحديثة (Elements of agricultural technology success)

1- السياسة الحكومية في المجال الزراعي : يعد اهتمام الدولة بالقطاع الزراعي من خلال دراستها للمعوقات التي تواجه التنمية الزراعية ، واعتماد الخطط و الإجراءات للمساهمة في إدخال التكنولوجيا في الزراعة، سواء أكان ذلك في وسائل الري الحديث او في مجال تحسين إستخدام مستلزمات الإنتاج المحسنة مثل الأسمدة والمبيدات والبذور المحسنة ، او التوسع في مجال إدخال الأساليب الحديثة والتقنيات الزراعية(3). ويتمثل تدخل الدولة في تطوير القطاع الزراعي من خلال :

(1) Agricultural Chemistry: New Strategies and Environmental Perspectives to Feed A Growing Global Population, A white paper examining the newest agricultural chemistry strategies for enhancing crop production and w Industrial Applications in Green Chemistry , American Chemical Society (ACS),2015,p2.

(2) Farm Management, Ronald D. Kay, William M. Edwards, Patricia A. Duffy, Published by McGraw-Hill Companies, New York , 2012,P 12-13.

(3) منذر الحاج ، مقرر السياسات الزراعية ، كلية الهندسة الزراعية ، قسم الاقتصاد الزراعي ، جامعة حماة ، الجمهورية السورية العربية ، 2019 ، ص 3.

أ- **الإصلاح الزراعي** : يقصد به حركة إصلاحية تستهدف إجراء تغييرات معينة في القطاع الزراعي ، عن طريق قوانين تضعها الدولة ، كإجراء تغييرات في ملكيات الأرض . وعلى هذا الأساس تتضمن قوانين الإصلاح الزراعي الإجراءات التشريعية والأنظمة والتعليمات الصادرة بموجبها لأجل إجراء التغييرات المطلوبة⁽¹⁾. تؤكد هيئة الأمم المتحدة ان مفهوم الإصلاح الزراعي يجب ان يتضمن سلسلة من الإجراءات لتحسين شروط تأجير الأرض والقروض الزراعية بشروط وفوائد مناسبة ، واصلاح النظم الضريبية وتجهيز المزارعين بالمعدات والالات وأحدث أساليب التسويق الزراعي وتشجيع التعليم و الإرشاد الزراعي مع التأكيد على أهمية التعاون الزراعي في هذه المجالات بهدف توثيق العلاقة بين الإنسان والأرض التي يزرعها⁽²⁾ .

من الناحية الفنية فإن الإصلاح الزراعي يستهدف الحفاظ على خصوبة التربة وصيانتها والإستفادة من الإمكانيات الطبيعية للأرض ، واستخدام التكنولوجيا في طرق وأساليب الإستثمار الزراعي ، وتشجيع نمو التعاونيات الإنتاجية واعتماد التخطيط كأداة لتحقيق الأهداف التنموية مع التأكيد على مشاركة الفلاحين في مناقشة الخطط و اقرارها وتنفيذها ، فضلا عن تعزيز مكانة الزراعة الفردية ، وتحويل القطاع الزراعي في استثمارات الانتاجية الفلاحية الصغيرة الى استثمارات انتاجية كبيرة قائمة على اساس التقنية والتخطيط العلمي لتحقيق اهداف الإصلاح الزراعي⁽³⁾.

ب- **الإرشاد الزراعي** : رغم تعدد التعريفات إلا أن من أكثر التعريفات شمولاً هو الذي يصف الإرشاد الزراعي بأنه تعليم غير مدروس يقوم به جهاز متكامل من المهنيين والقادة المحليين لغرض خدمة المزارعين وأسرهم وبيئتهم ، لمساعدتهم في إستغلال الإمكانيات المتاحة وجهودهم الذاتية وتوجيهها لرفع مستواهم الإقتصادي والإجتماعي عن طريق إحداث تغييرات سلوكية مرغوبة في معارفهم ومهاراتهم وإتجاهاتهم⁽⁴⁾ ، وله دور كبير في دعم وتشجيع و تطوير الإنتاج الزراعي من خلال مايقوم به من عمليات نقل ما توصل اليه من نتائج في البحوث الزراعية الى المزارعين لتدريبهم وزيادة خبرتهم في المجال الزراعي⁽⁵⁾ .

(1) عبد الوهاب مطر الداهري ، الأقتصاد الزراعي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، 1980 ، ص 376.

(2) الأمم المتحدة ، الجمعية العامة ، الحق في الغذاء ، المقرر الخاص للجنة حقوق الإنسان المعني بالحق في الغذاء ، البند: 111 ، مسائل حقوق الإنسان ، 2002 ، ص 12 .

(3) المصدر نفسة ، ص 11-13 .

(4) أحمد إسماعيل حسين ، صافية مرسي ، الإرشاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، مصر ، 2009 ، ص 4.

(5) نجاح عبد جابر ، تحليل جغرافي للنشاط الزراعي في قضاء المناذرة ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2006 ، ص 89 .

ج- التمويل الزراعي الحكومي : يعني قيام الحكومة بتوفير رأس المال اللازم للمستثمر الزراعي من خلال تقديم القروض بصورة نقدية أو عينية عن طريق أحد مؤسسات الاقراض الحكومية، أو من يقوم بمقامها وبفوائد محدودة جداً أو بدون فوائد سعياً منها للنهوض بالقطاع الزراعي، وتحقيق التنمية الزراعية والاجتماعية بعد أن تضع سلسلة من الاجراءات والتعليمات لتنفيذ سياستها التمويلية (1) .

وللتمويل الزراعي أهمية كبيرة في العملية الإنتاجية فمن خلاله يمكن إدخال التكنولوجيا الحديثة والمتطورة البيولوجية منها والميكانيكية ، والتي تعمل على زيادة الإنتاج ورفع مستوى الإنتاجية في القطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني وتحسينه كماً ونوعاً ، إذ يعمل على بناء الطاقة الإنتاجية للقطاع الزراعي وزيادة حجم الطاقات الموجودة ويعمل على توفير الأموال اللازمة لتنفيذ المشاريع الداعمة والمساندة للجهاز الإنتاجي من خلال توفير خدمات الصحة والتعليم والبحث العلمي وغيرها من القضايا التي تسهم في الإستثمار البشري والعلمي (2) .

2- نشر المبتكرات والتقنيات الزراعية : لعل أهم ما يميز عالم اليوم هي تلك المحاولات المكثفة التي تبذل أقصى جهودها لإستخدام أحدث المبتكرات والتقنيات التي تسفر عنها نتائج البحوث العلمية الأساسية والتطبيقية في الحياة اليومية وهو ما يعرف بالتكنولوجيا، وتعد القدرة على استخدام تلك المبتكرات والتقنيات والسرعة التي تتم بها من بين أهم المؤشرات التي تتخذ في الوقت الراهن كأساس لتحديد موقع أي من المجتمعات المعاصرة على استمرارية التخلف أو التقدم، فكلما زادت قدرة مجتمع ما على استخدام هذه المبتكرات ، وكلما قلت الفترة الزمنية بين نشأتها وظهورها واستخدامها كلما حقق هذا المجتمع خطوات أكبر في اتجاه التقدم ، وعليه فإن تحديث أي قطاع زراعي وتطويره يعتمد على ما يعرف بعملية النشر الواسعة النطاق للمبتكرات الزراعية بين المزارعين، وعملية تبني هؤلاء المزارعون لتلك المبتكرات (3).

3- تبني التقنيات والتكنولوجيا من قبل المزارعين : من خلال توفير مستلزمات تطبيق التقنية في أيدي المستفيدين منها لتحقيق الغرض المطلوب عن طريق كافة الطرق والوسائل الإرشادية الداعمة لفكرة التقنية بين المزارعين ، ومخاطبة كل فئة بما يؤثر عليها نفسياً ، وكذلك توضيح العوائد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية التي سوف تعود على المزارع من خلال تطبيق تلك التقنيات. هذا كله يحتاج إلى جهد من المرشد

(1) أحمد الأحمد العليوي ، سمعان عطوان ، التمويل الزراعي ، قسم الإرشاد والإقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة حلب ، 1996، ص 5 .

(2) اكتفاء عذاب زغير ، دور قروض المصرف الزراعي في تنمية القطاع الزراعي في العراق ، للمدة (2010- 2016) ، ورقة عمل مقدمة الى وزارة التخطيط ، دائرة تخطيط القطاعات ، 2017، ص 45 .

(3) محمد يوسف أحمد شلبي ، دور الإرشاد الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي من خلال تحقيق الزراعة المستدامة ، المؤتمر السابع للجمعية السعودية للعلوم الزراعية ، 2013، ص9-11.

الزراعي ومواصلة الدعم عند بدأ المزارع في عملية تبني التقنيات حتى يتأكد من صحة تطبيقه لها، مع استخدام أساليب التحفيز والتقدير والمنافسة بين المزارعين لتشجيعهم على مواصلة تبني التقنيات الزراعية الحديثة⁽¹⁾.

4- دعم مفهوم المشاركة في بناء البرامج الإرشادية : ان لمفهوم المشاركة في بناء البرامج الإرشادي أهمية كبيرة خاصة مشاركة القطاع الخاص في البحوث الزراعية والإرشاد الزراعي بحيث تكون تلك الجهات المشاركة شريكة في توليد التقنيات الزراعية الحديثة ونقلها، إذ تلعب المؤسسات الخاصة كشركات البذور والمواد الكيماوية دوراً رئيسياً في تطوير بعض أنواع التقانات ، وتوفير المدخلات اللازمة لها، وتقديم الدعم والمشورة للمزارعين حول استعمالها، وذلك من خلال التنسيق والتعاون مع الإرشاد الزراعي، وبالتالي ستكون الفائدة مزدوجة لجميع الأطراف المشاركة في هذا التفاعل سواء الإرشاد الزراعي، أو البحوث، أو المزارع، أو الشركات الزراعية نفسها، وكل هذا التفاعل يصب في صالح الإنتاج الزراعي وتحقيق التنمية الزراعية⁽²⁾.

رابعاً: أهمية التقنيات الزراعية الحديثة (The importance of agricultural technology)

تشكل التقنيات الحديثة وخاصة الزراعية منها أحد أهم العناصر الأساسية في عملية التنمية المستدامة، إذ أن التطور التكنولوجي في الوقت الحاضر يعد ركيزة أساسية لأي عملية تنموية في المجتمع في ظل اتجاه التطور التكنولوجي الى استخدام أدوات مبتكرة في الإنتاج ، و استحداث أنماط جديدة في العمل واشكال هيكلية جديدة لتنظيماته . وتبرز أهمية استخدام التقنيات الزراعية الحديثة بمجموعة من النقاط أبرزها⁽³⁾ :

1- التكنولوجيا في الزراعة عامل مهم للغاية في توليد الدخل والغذاء لكثير من الناس حول العالم. ففي السنوات القليلة الماضية شهد القطاع الزراعي العديد من التغييرات والتطورات في مختلف الأساليب والتقنيات الزراعية.

(¹) رحباني صديق جوهر ، دور الإرشاد الزراعي في نقل التكنولوجيا للمزارعين ، 2013 ، موقع كنانة أون لاين - شبكات المعرفة المجتمعية : <http://kenanaonline.com/users/Rahbani/posts/545318>

(²) محمد يوسف أحمد شلبي، مصدر سابق ، ص 15-16.

(³) Ayobami Adebayo ، Importance of Technology To Agriculture , farmsquare,2021 : <https://farmsquare.ng/importance-of-technology-to-agriculture/>

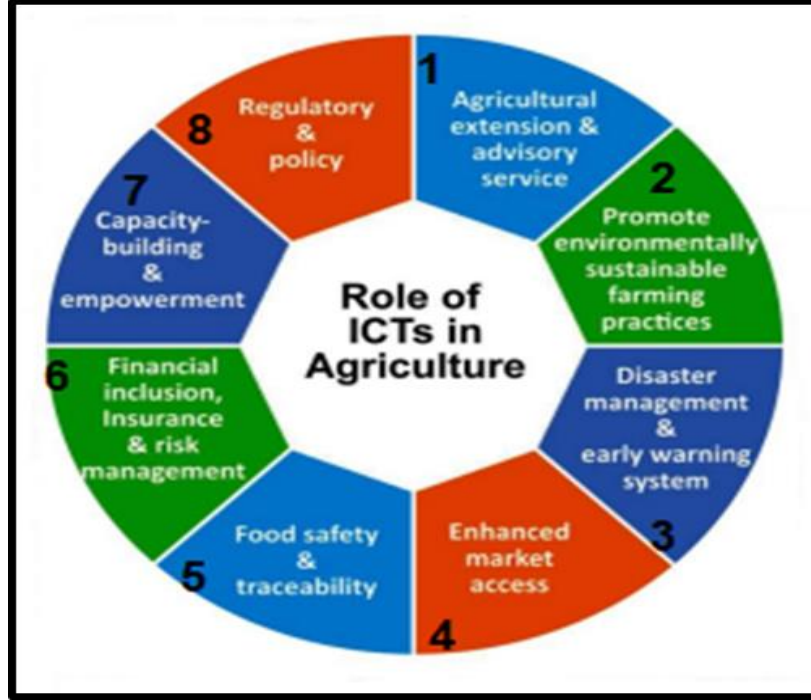
- تختلف اختلافاً كبيراً عما كانت عليه منذ عقود ، ويرجع ذلك أساساً إلى التقدم التكنولوجي ، بما في ذلك أجهزة الاستشعار والمعدات والآلات وتكنولوجيا المعلومات.
- 2- لإستخدام الأسمدة غير العضوية في الوقت الحاضر وتقليل إستهلاك المبيدات الحشرية واستخدام الجرارات والآلات المختلفة و أيضاً التقنيات المتطورة مثل الروبوتات وأجهزة إستشعار درجة الحرارة والرطوبة والصور الجوية وتقنية (GPS) تتيح كل هذه المعدات المتطورة والزراعة الدقيقة والأنظمة الروبوتية للشركات والمزارع أن تكون أكثر ربحية وأكثر كفاءة وأماناً وصديقة للبيئة .
- 3- زيادة إنتاجية المحاصيل ، تقليل التأثير على النظم البيئية الطبيعية ، زيادة سلامة العمال وانخفاض إستخدام مياه الري والأسمدة والمبيدات الحشرية ، كل ذلك يعمل على إنخفاض أسعار المواد الغذائية والمنتجات النهائية.
- 4- تساهم التقنيات الزراعية الحديثة في عملية الري الى ترشيد إستخدام المياه وتقليل الضائعات المائية وتحقيق كفاءة عالية في عملية الري المناسبة وكميات المياه التي يحتاجها كل محصول ، كما لها دور في المحافظة على التربة من التملح و التلوث نتيجة للإستخدام المنتظم في عملية الري وإتباع الدورة الزراعية فضلاً عن المحافظة على تماسك التربة وحفظها من التفكك والمحافظة على نسب العناصر الغذائية فيها⁽¹⁾ .
- 5- تمثل التقنيات الزراعية الحديثة واحدة من وسائل المعالجة لكثير من المشكلات في عناصر الإنتاج خاصة رأس المال والأرض فضلاً عن كونها تزيد من جودة الإنتاج وكميته والمساهمة في التوسع الإقليمي والرأسي في العملية الإنتاجية الزراعية ، كما يساهم إستعمال التقنيات الزراعية الحديثة في تقليل الوقت و الجهد الذي يبذلها المزارع في إداء العمليات الزراعية وادامة البساتين وتربية الحيوانات⁽²⁾ .
- 6- بإمكان التقنيات الزراعية الحديثة أن تقدم مساهمة كبيرة في تلبية الإحتياجات الغذائية العالمية في المستقبل عن طريق الجمع والمشاركة بين أربعة عناصر مهمة هي الوقت و المدخلات والأسواق والأسعار، فحسب تقديرات منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) إن من المتوقع أن يتجاوز عدد سكان العالم (9 مليار نسمة بحلول عام 2050) ، والإنتاج الزراعي سوف يحتاج إلى زيادة بنسبة (60 %) عن مستويات

(¹) OECD, Adoption on of Technologies for Sustainable Farming Systems. Wageningen Workshop Proceedings, 2001,p p 18-19.

(²) ماتيو دي كليرسك ، أنشو فاتس ، ألفارو بيل، مستقبل تكنولوجيا الزراعة ، القمة العالمية للحكومات ، 2018 ،

(2007/2005) ولاشيء يمكنه تلبية هذا الطلب الإضافي على الغذاء سوى تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الزراعة ، كما يوضح الشكل (1) أهمية تطبيق التكنولوجيا الزراعية⁽¹⁾ .

شكل (1) أهمية التكنولوجيا في الزراعة



المصدر:

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) , Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture A Report to the G20 Agricultural Deputies , United Nations Rome, 2017, p p 2.

حيث إن :

- 1- الخدمات الإرشادية الزراعية .
- 2- تعزيز ممارسات الزراعة البيئية المستدامة.
- 3- نظام الإنذار المبكر وإدارة الكوارث.
- 4- تحسين الوصول الى الأسواق .
- 5 - سلامة الغذاء .
- 6 - إدارة و تأمين رأس المال.
- 7- التمكين وبناء القدرات .
- 8- السياسة والتنظيم .

(¹)Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) , Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture A Report to the G20 Agricultural Deputies , United Nations Rome, 2017, p p2.

المبحث الثاني

التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل

يهدف هذا المبحث الى التعرف على التقنيات الزراعية الحديثة التي تستعمل في زراعة وإنتاج النخيل . اذ ان هذه التقنيات لها دور كبير في تحقيق التنمية والانتقال بالواقع الزراعي الى مراحل متطورة ومتقدمة تحقق اهداف التنمية الزراعية .

أولاً : تقنيات إنشاء بساتين النخيل وتنظيمها (Organizing palm plantations) :

يعتبر إنشاء بستان النخيل على أسس تقنية جديدة الخطوة الأولى نحو تحسين وتطوير إنتاج التمور حيث يلزم ان تتم الزراعة في خطوط مستقيمة وعلى مسافات منتظمة ومتساوية ، لان ذلك يساعد على تيسير إجراء العمليات الزراعية المختلفة وكذلك إستعمال المكننة في خدمة اشجار النخيل ، اضافة الى الحصول على محصول بمواصفات ثمرية جيدة ، وكل ذلك يعتمد على اصناف النخيل المزروعة ونوعية التربة والاحوال الجوية والزراعية البيئية. وهناك عدة طرائق لزراعة فسائل النخيل ، أهمها الطريقة الرباعية و الطريقة الخماسية إلا أن الطريقة الرباعية هي أسهل الطرائق وأكثرها إستعمالاً في إنشاء بساتين النخيل ، ولتعيين مواقع زراعة الفسائل بهذه الطريقة يتم مد الحبال بين الضلعين المتقابلين (الطول والعرض) وعند كل تقاطع يثبت أوتاد لتكون هي مواقع الزراعة وتعتمد مسافات الزراعة على خصوبة التربة ونوع الزراعة البيئية⁽¹⁾. ينظر الجدول (4) والمخطط (1) .

إن عدد الفسائل التي تزرع في الدونم الواحد حسب مسافات الزراعة ، ويتم الإستعانة في ذلك بالالواح الزراعية و أدوات التسوية الحديثة لنجاح رسم الخطوط المستقيمة وتحديد المسافات . لوحظ ان النخلة تحصل على معظم إحتياجاتها من الماء من عمق يمتد الى (2) متر ودائرة نصف قطرها (2) متر حول ساق النخلة رغم ان بعض الجذور قد تمتد الى ما يقارب (10) متر ، اما السعف فتتراوح اطواله بين (3-4) امتار ، وعليه فإن افضل مسافة لزراعة النخيل هي (8×8) متر . وكلما نقصت هذه المسافة فإنها تؤثر في حدة المنافسة بين النخيل مما ينعكس على الإنتاج ونوعية الثمار المنتجة . ومن الناحية الأخرى يمكن الإستفادة من المسافات البيئية في زراعة

(1) عبد الباسط عودة ابراهيم ، زراعة بساتين النخيل ، الشبكة العراقية لنخلة التمر ، 2011- [https://www.iraqi-](https://www.iraqi-datepalms.net)

[/datepalms.net](https://www.iraqi-datepalms.net)

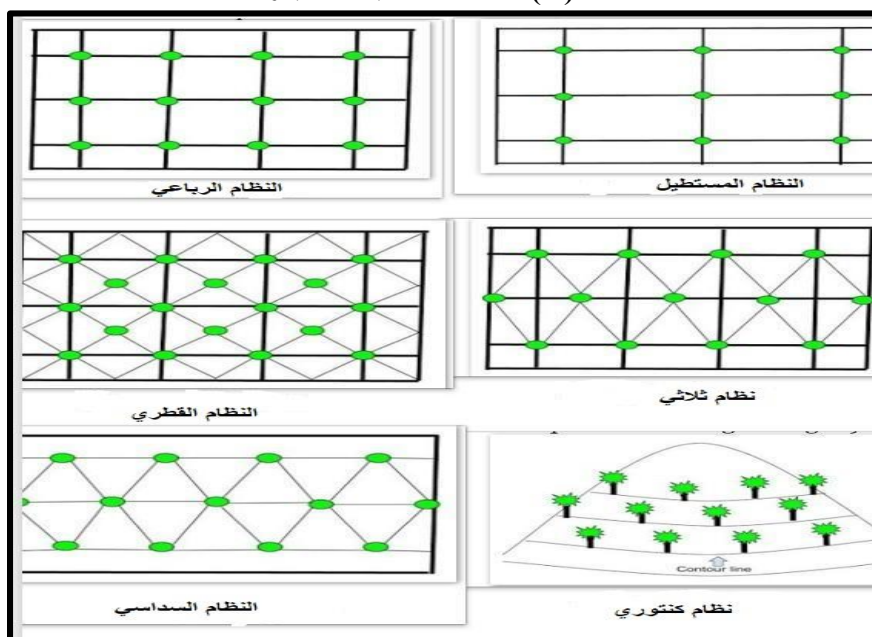
أشجار المحاصيل والخضروات المتعددة على مسافات وأبعاد تتراوح بين (10-12) متر وذلك طيلة فترة الأربيع او الخمس سنوات الأولى من زراعة النخيل (i) .

جدول (4) عدد الفسائل والمسافة بينهما في الدونم .

عدد الفسائل / دونم	المسافة بين الفسائل / متر
100	5
69	6
51	7
39	8
30	9
25	10

المصدر: عبد الباسط عودة ابراهيم، زراعة بساتين النخيل، الشبكة العراقية لنخلة التمر، 2011، على الموقع الإلكتروني: <https://www.iraqi-datepalms.net/>

مخطط (1) شكل المسافة بين أشجار النخيل.



Source :Isa lang masasabi ko baka naman, Systems of planting, 2021:

<https://brainly.ph/question/13368117>

(¹) عبد الرحمن بربندي، صلاح الدين الكردي، عوض محمد عثمان، النخيل تقنيات وآفاق، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والاراضي القاحلة، الاردن، 2009، ص 62 .

ثانياً: تقنية الزراعة النسيجية في إكثار النخيل (Tissue culture)

سميت تقنية زراعة الأنسجة بهذا الأسم لأن بدايات هذه التقنية كانت تعتمد كلياً على الأنسجة كجزء نباتي يستزرع في الأنابيب (in vitro) ، ويذكر علماء النبات ان التقنية التي بنيت عليها تقنية زراعة الانسجة جاءت بفضل تراكم بعض المعارف عن احداث لوحظت على سلوك النباتات . بدأ من ملاحظات عالم النبات الفرنسي " Duhomei Du Monceau " خلال بدايات القرن الثامن عشر ، بأن الكالس يتكون من جروح سيقان بعض النباتات ، تلى ذلك (Schwann 1839) ان اي خلية من النباتات يمكن فصلها و ان هذه الخلية يمكن ان ينشأ عنها نبات كامل ، ولاحظ (Haberlandet 1902) ان الخلية لديها المقدرة على تكوين نبات او عدة نباتات اذا كانت في ظروف بيئية تسمح بذلك . وبدأت ملامح تقنية زراعة الانسجة تتضح عندما امكن زراعة بعض الاعضاء النباتية مثل جذور الذرة ، الطماطم ، براعم الاسبرقس . وتعتبر طريقة الاكثار الدقيق للنبات أحد وسائل زراعة الانسجة وأكثرها تعقيداً . اذ تمثل مراحل الزراعة بالأنابيب ، حيث تتميز بالانتاج المكثف للنباتات داخل الأنابيب⁽¹⁾.

ان التكاثر الطبيعي لنخيل التمر يكون من خلال البذور أو الفسائل و يؤدي استخدام البذور دائماً إلى حدوث تغير عن الفسائل الأم للنخيل نظراً لطبيعته ثنائية المسكن بينما يواجه استخدام الفسائل للتكاثر تحدياً يتمثل بصعوبة توافر الأصناف المرغوبة وغالباً ما يكون مصدرًا لانتشار الأمراض في حالة ما إذا كانت الفروع مأخوذة من الأشجار المصابة . لذلك ظهرت هذه التقنية المختبرية لزراعة الأنسجة النباتية بشكل مصطنع استخدمت في إستزراع وإكثار الفسائل داخل الأنابيب المختبرية⁽²⁾ . ونظراً لصعوبة توفير فسائل النخيل بالطريقة التقليدية للأصناف التجارية الهامة وبالأعداد المطلوبة للتوسع الأفقي ولسد حاجة الإحلال والتجديد التي تتطلب أعداد كبيرة من النخيل، فقد إتجه التفكير في إنتاج الفسائل عن طريق زراعة الأنسجة النباتية بإعتبارها من أهم التقنيات الحديثة لإنتاج أكبر عدد من الفسائل في مساحة محدودة و زمن قصير وبالمواصفات المرغوبة لتلبية الإحتياجات المطلوبة للزراعة⁽³⁾.

(1) ناصر بن صالح الخليفة ، استخدام تقنية زراعة الانسجة في اكثار النخيل ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، المركز الوطني للتقنية والزراعة ، المملكة العربية السعودية ، 2011 ، ص 11 .

(2) Mushtaque Ahmed Jatoy, Adel Ahmed Abul-Soad , Ghulam Sarwar Markhand , And Najamuddin Solangi, Establishment of an Efficient Protocol for Micropropagation of some Pakistani Eultivars of Date Palm (phoenix dactylifera l.) Using Novel inflorescence Explants, Pak. J. Bot., 47 (5), 2015, p p 1920.

(3) سالم اللوزي ، دراسة تطوير أنتاج وتصنيع وتسويق التمور والاستفادة من مخلفات النخيل في الوطن العربي ، ورقة عمل مقدمة الى المؤتمر التاسع للجمعية السعودية للعلوم ، 2018 ، ص 84.

تنتج هذه التقنية نباتات خالية من الأمراض ومناسبة جداً لحفظ الأصول الوراثية وتكون مشابهة 100 % لخصائص النبات الأم. إذ أصبحت ثقافة النباتات في المختبر (الزراعة النسيجية) جزءاً لا يتجزأ من مواضيع وظائف الأعضاء و الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية وهذا التقدم امتد الى زراعة النخيل. إذ كانت الطريقة الشائعة في إكثار النخيل هي بواسطة الفسائل الناتجة من البراعم الجانبية للنخلة . اما التكاثر بواسطة البذور فهي طريقة غير شائعة لان النباتات الناتجة تكون مغايرة للأمم والبادرات الناتجة تقريبا نصفها فحول والنصف الاخر إناث لذا فان الطريقة الوحيدة هي تكاثر النخيل بواسطة الفسائل ، وفي معظم الاحيان قد لا تفي الطريقة الاخيرة بما هو مطلوب ، كما في حالة الإكثار وتعميم الاصناف النادرة ذات الجودة العالية او الاصناف المقاومة للأمراض والحشرات لكون عدد الفسائل التي تنتج من كل نخلة محدود⁽¹⁾ .

لذا فإن إكثار النخيل بكميات كبيرة جداً وإنتاج أصناف خالية من الأمراض أصبح أمراً ملحاً وهذا ما أدى الى الإبتداء بالطرق الصناعية لسد هذا الطلب المتزايد على الأصناف الجيدة .حيث تستعمل معظم أجزاء النخلة في زراعة الأنسجة ، إذ تستعمل النواة و السويقة المنفصلة من النبات والأجزاء الزهرية والورقة والجذور ، كذلك البراعم الابطية و القمة النامية . إلا أن الجزء النباتي المستعمل في الإكثار بشكل واسع في معظم المختبرات هو قلب الفسيلة أو ما يسمى بالقوثة المريسيمية⁽²⁾ .

وهناك طريقتان لإكثار النخيل بتقنية الأنسجة هما :

1- إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضري " التفرع الإبطي " (The Axillary bud proliferati)

من بين الطرق المطورة للتكاثر الدقيق للنبات ، يعتبر تكاثر البراعم الإبطية هو الأكثر استخداماً ويعتبر أيضاً الأنسب لضمان الاستقرار الوراثي للنباتات المتجددة التي تم الحصول عليها. من أجل التكاثر السريع للنباتات في المختبر ، يتم تحفيز البراعم الإبطية الخاملة عادةً على النمو إلى براعم متعددة عن طريق الاستخدام الحكيم لمنظمات النمو ، و عادة ما يشار إليها على أنها الطريقة الأكثر إخلاصاً لإكثار النباتات في المختبر⁽³⁾ . تعتمد هذه

(¹) Samir C. Debnath ، Usha Arigundam, In Vitro Propagation Strategies of Medicinally Important Berry Crop, Lingonberry (Vaccinium vitis-idaea L) , 2020 , p p 4.

(²) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ، ص 195.

(³) F. Ngezahayo , B. Liu, Axillary Bud Proliferation Approach for Plant Biodiversity Conservation and Restoration , Hindawi Publishing Corporation , International Journal of Biodiversity , Volume(7) 2014, p p 2 .

التقنية على الأنسجة المأخوذة من قواعد الأوراق الفتية الموجودة قرب القمة النامية للفسيلة وتوضع في أوساط غذائية تساعد على تكوين البراعم ، يرجع استعمال هذا النوع من الأنسجة لكونها تحتوي على براعم أبوية صغيرة وأنسجة مرستيمية ذات قابلية عالية على تكوين البراعم الأولى التي تتركز عليها عملية الإكثار. وتتميز هذه الطريقة بكون البراعم التي يتم إكثارها مباشرة من نسيج الأم دون التحول الى مرحلة الكالس ، مما يجعل هذه التقنية مشابهة للإكثار الطبيعي عن طريق الفسائل . وإعتماداً على هذه الخاصية فإن تقنية التبرعم الخضري تحافظ على المواصفات الوراثية للنخلة الأم (1).

إن لزراعة نخيل التمر عن طريق التبرعم الخضري (التفرع الإبطي) مراحل مهمة لا بد من إتباعها بالتسلسل لضمان نجاح هذه الطريقة وهي :

أ- **المرحلة الأولى / تحضير وتعقيم الأنسجة المراد زراعتها :** تكتسب عملية تحضير وتعقيم الأنسجة المراد زراعتها والمختارة من فسائل فتية وسليمة مفصولة بعناية من أمهات معروفة ومعتنى بها بأهمية قصوى خلال المراحل الأولى لعملية الإكثار ، حيث تكون الأساس للحصول على عينات أولية خالية من الملوثات و الفطرية والبكتيرية التي تعتمد عليها كل مراحل الإكثار التالية ، تعد الفسائل المختارة كمصدر للأجزاء النباتية لذا يفضل أن تكون بوزن (10-15) كغم وبعمر (2-3) سنوات و بارتفاع (80-100) سم ويجب إن تزال الأوراق قمياً حتى الوصول الى القمم النامية المفصولة ، و يفضل أن تكون بقطر (3-4) سم وبطول (6-8) سم . تفصل منطقة الأجزاء النباتية (المرستيم القمي مع الأوراق الغضة الداخلية) أن تكون بقطر (2) سم ، بعدها توضع في محلول مانع للأوكسدة ، فضلاً عن تعقيم الأجزاء النباتية باستخدام القاصر التجاري (هايبو كلورات الصوديوم) بتركيز (20) % ، كما يضاف (300) ملم من بوتاسيوم بيرمونكنات لمدة (12) دقيقة مع آلة تفريغ الهواء لتمكين محلول التعقيم من الوصول الى الوريقات المحيطة بالبرعم القمي(2).

ب- **المرحلة الثانية / تهيئة وتكوين البراعم :** تزرع الأجزاء الصغيرة المستأصلة داخل أنابيب مختبرية زجاجية معقمة تماماً تحتوي على وسط غذائي مكون من معقم ومزيج من بعض مركبات منظمات النمو (السيتوكينين او الأوكسينات) المستخلصات من مواد عضوية واملاح غير عضوية اضافة الى عناصر أخرى أساسية للنمو

(1) محمد أنجارن ، محمد البوجرفاوي ، تكنولوجيا الزراعة النسيجية وأهميتها في إكثار نخيل التمر ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ،شبكة بحوث وتطوير النخيل ، مراكش ، المملكة المغربية ، 2001 ، ص4.

(2) حسام سعد الدين محمد ، اكثر نخيل التمر بزراعة الانسجة النباتية ، 2018 ، بحث منشور على الموقع الالكتروني : <https://shortest.link/LqF>.

وتطوير الأنسجة وبدرجة (pH) تتراوح من (4-5) ، تحفظ هذه البراعم داخل الأنابيب لفترة تتراوح من (6-12) شهراً بغية تكوين البراعم الخضرية ⁽¹⁾ ملاحظة ملحق (1).

ت- المرحلة الثالثة / إكثار البراعم : بعد الحصول على نكتلات البراعم الأولى ، تتم تجزئتها الى مجموعات قبل نقلها الى أوساط الإكثار السريع التي تختلف عن أوساط تهيئة البراعم بتركيزات نمو خاصة حيث يتم تخفيض تركيزها بصفة عامة الى مستويات تتراوح بين (1.0 و 2.0) ملغم/لتر، تعتبر هذه المرحلة هي النواة الأولى للإكثار التجاري للنخيل حيث يتم الحصول على أعداد كثيرة من البراعم التي تتم عن طريق فصل المجموعات المتكونة ونقلها الى أوساط غذائية جديدة كل ثمانية أسابيع ⁽²⁾ .

ث- المرحلة الرابعة / إستطالة البراعم وتجديرها : بعد مرحلة الإكثار يتم فصلها ونقلها الى أوساط ملائمة لنمو الأوراق وإستطالتها . يفضل نقل البراعم من هذه الأوساط بعد (5-6) أسابيع حتى يتسنى لها تكوين الجذور بصفة موازية مع نمو الأوراق في أوساط خاصة بالتجدير وغنية بالأوكسينات خاصة (NAA او IBA) للحصول على نباتات لكل منها ساق ومنطقة تاج قوية تحتوي على عدد (2-3) أوراق كاملة التكوين والجذور ⁽³⁾ ، ملاحظة الملحق (2).

ج- المرحلة الخامسة / الأقلمة : تجري عملية الأقلمة لتهيئة النبات على النمو في ظروف الحقل وذلك بنقل النبات الى ترب صناعية مختلفة الأنواع ومعقمة ، يراعى عند عملية النقل المحافظة على الرطوبة المرتفعة بالجو المحيط بالنبات حيث يتم وضعها في بيوت بلاستيكية شفاف او تغطيتها بواسطة أكياس شفافة تسمح بمرور الضوء ثم تتم أقلمة الفسائل بواسطة التقليل المتدرج في نسبة الرطوبة المحيطة عن طريق فتح الصندوق او الكيس البلاستيكي

(¹) حسام حسن علي غالب ، اشجار نخيل التمر من واقع دولة الامارات العربية المتحدة، دائرة بلدية ابو ظبي وتخطيط المدن، ادارة الارشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية ، شركة ابو ضبي للطباعة والنشر ، الإمارات العربية المتحدة ، 2003 ، بدون ص .

(²) Hussam S.M. Khierallah , Saleh M. Bader , Micropropagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) var. Maktoom through Direct Organogenesis , Project: Automation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Micropropagation Using Novel Bioreactor System , 2007, p p 214.

(³) محمد أنجارتن ، محمد البوجرفاوي ، مصدر سابق ، ص 7 .

عدة ساعات تزداد تدريجياً حتى يتم في النهاية ازالة الغطاء لنمو النبات في رطوبة الجو العادية ، الملحق (3) بعدها تنقل الى الحقل وهي فسيلة كثيفة وقوية (1).

2 - اكنار النخيل بواسطة إنشاء وتكوين الكالس الجنيني :

التطور الجنيني الجسدي يتضمن التطور الجنيني الجسدي إنشاء كالويد (التطور الجنيني الجسدي غير المباشر) أو الثقافات الجنينية الثانوية (التطور الجنيني الجسدي المباشر). يتم إنشاء الثقافات الأخيرة من الأجنة الأولية وتتكون أساساً من عقيدات ، لكل منها العديد من الكائنات الإنشائية داخل جسم الخلايا المتنيّة. تؤدي الخلايا الإنشائية إلى ظهور براعم (2). الكالس عبارة عن خلايا عشوائية الترتيب ناتجة من الإنقسام الخلوي للخلايا المكونة للجزء النباتي المنزرع على بيئة مغذية ، غالباً يتكون الكالس في المنطقة التي يقطع فيها النسيج النباتي . فيعتبر مادة نباتية ذات أهمية كبيرة في إكثار النبات . وهناك بعض العوامل الرئيسية التي تتحكم في نجاح تكوين الكالس النباتي على بيئة مغذية هي اختيار الجزء النباتي المناسب و توفير البيئة المغذية و الظروف المناسبة لتشجيع تكوين الكالس وكذلك الفصل والمحافظة على الكالس الناتج . ومن الجدير بالذكر إن سلسلة العمليات التي يمر بها الكالس الجنيني في إكثار النخيل داخل المختبر هي نفسها عمليات إكثار النخيل بتقنية التبرعم الخضري (3) .

هذه الطريقة تعتبر افضل من طريقة التبرعم الخضري التي تتصف بالتكاثر البطيء جداً ولا يمكنها حل المشكلتين الأساسيتين و هما عدم وجود مواد وإمكانيات ذات جودة عالية للتوسع والتطوير، فضلاً عن الأمراض التي تصيب أمهات النخيل كمرض البيوض ، وهو أكثر الأمراض فتكا في نخيل التمر الذي يسببه فطر التربة (*Fusarium oxysporum f. sp. albedinis*) كما في جنوب المغرب والجزائر. وفي الامارات العربية نجح مختبر الزراعة النسيجية للنخيل منذ عام (1985) بزراعة النخيل لأكثر من (50) صنفاً من خلال التطور

(1) ماجد زكي ، فوزي الفقي ، تقنيات زراعة الانسجة النباتية ، الطبعة الأولى ، مطبعة التجارة الحديثة ، القاهرة ، مصر ، 1996 ، ص 110 .

(2) Michelle J. Acqueline Mccubbin, Micropropagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) And papaya (*Carica papaya* L.), Submitted in Partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in the School of Botany and Zoology, University of Natal , Pietermaritzburg , South Africa , 2000, p p 13 .

(3) ماجد زكي ، فوزي الفقي ، مصدر سابق ، ص 111 .

الجنيني الجسدي اذ يعمل المختبر بطاقة إنتاجية تزيد عن (100.000) فسيلة سنويًا عن طريق التكاثر الدقيق لنخيل التمر من خلال التطور الجنيني الجسدي لغرض التكاثر الصناعي⁽¹⁾ .

يعتبر التطور الجنيني الجسدي أداة فعالة من أدوات التكنولوجيا الحيوية المستخدمة في الإنتاج الضخم لنخيل التمر في المختبر. علاوة على ذلك أنشأت هذه التقنية نظامًا جذابًا لدراسة مورفولوجيا الخلية والكيمياء الحيوية والخلوية والوراثية العوامل التي تتحكم في تطور الجنين وتطور الأجنة الجسدية ، يعتمد تحريض الأجنة الجسدية على مفهوم القدرة الكاملة الخلوية ، أي قدرة الخلية الواحدة على إعادة البرمجة والانقسام إلى خلايا تشكل كل منها جنينًا كاملاً. هذه العملية ممكنة للغاية إذا كانت الخلايا الجسدية مؤهلة ومستتبنة في ظروف الحث المناسبة⁽²⁾. تعني هذه الطريقة تطور الأجنة من الخلايا الجسدية ، والتي تخضع لسلسلة من التغيرات المورفولوجية والكيميائية الحيوية. يَمَرُّ التطور الجنيني الجسدي بسلسلة من المراحل بدءاً من تكوين الكالس الجنيني ، ثم تكوين الجنين الجسدي ، تطور الجنين الجسدي ، النضج وتكوين النبتة. يعتبر التطور الجنيني هو الأداة الأكثر فعالية لتحقيق الإنتاج على نطاق واسع⁽³⁾.

إن لتقنية زراعة الأنسجة في إكثار النخيل مزايا عديدة أهمها:

1. الحصول على أعداد كثيرة من الفسائل باستخدام عدد قليل من امهات النخيل خصوصاً الأصناف القليلة الإنتاج أو الأصناف المنتجة المعمرة التي لا تنتج فسائل ومطلوب نشرها والتوسع في زراعتها نظراً لجودة ثمارها ووفرة إنتاجها .

⁽¹⁾ R. Letouze ,F. Daguin, L. Hamama , and F. Marionnet, Somatic Embryogenesis and Mass Micropropagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera l.*) Characterization and Genetic Stability of Regenerated Plantlets by Rapd Markers, AI-Wathba Marionnet L.L.C. , Abu Dhabi , United Arab Emirates, 2006 , p p158-189.

⁽²⁾ Amal F. M. Zein El Din et al, Morpho-Anatomical and Biochemical Characterization of Embryogenic and Degenerative Embryogenic Calli of *Phoenix dactylifera L.* , Horticulturae,, Licensee (MDPI) , Basel, Switzerland, Vol(7), No. 393, 2021, p p3.

⁽³⁾ Jameel Mohammed Al-Khayri , Poornananda Madhava Naik , Date Palm Micropropagation: Advances and Applications , Science and Agrotechnology, Vol. 41 No .4 , 2017 , p p 350 .

2. زراعة الفسائل الناتجة بالإرض المستديمة مباشرة بدون عمل مشتل والإنتظار لمدة سنتين او ثلاثة حيث ان الفسيلة التي تزرع في هذه الحالة تكون ذات مجموع جذري كامل(1).
3. تكون الفسائل سليمة و خالية من الأمراض الفطرية المنتشرة بصورة كبيرة في الكثير من البلدان .
4. تجانس الفسائل الناتجة من هذه الطريقة و ضمان سرعة النمو حيث تنتج النخلة في مدة تتراوح بين (2_3) سنة من تاريخ الزراعة بداية الإثمار في الإرض المستديمة .
5. كمية الإنتاج بهذه التقنية عالية مقارنة بكمية الإنتاج في الزراعة التقليدية (2).

هذه التقنية لا تخلو من المشاكل التي تحدث أثناء العمل المختبري والحقلي للفسائل النسيجية اذ تتعرض للعديد من الأمراض والإصابات التي يمكن تلخيصها على النحو التالي: التقزم و فشل التلقيح ، الثمار غير الطبيعية ، التشكل غير الطبيعي للشجرة ، تبييض الأوراق و النورات ، الفروع الملتوية ، تأخر وقت الإزهار. إلا أن هذه التشوهات في فسائل نخيل التمر المشتقة من زراعة الأنسجة يمكن إعتبارها قليلة الحدوث وبنسبة أقل من (5)% من نتائج إكثار النخيل بهذه التقنية (3)

ثالثاً: تقنيات قلع النخيل بالآلات الحديثة (Palm extraction techniques with modern machines):

إنتشرت تكنولوجيا قلع و نقل أشجار النخيل البالغ في الأونة الأخيرة بصورة آلية بواسطة العديد من الآلات القوية التي يمكنها تحريك الأشجار دون الضرر بأي جزء منها ، وشهدت التقنيات الزراعية الحديثة تقدماً واسعاً في ما يخص زيادة عدد الآلات التي تستطيع تحريك الأشجار من جذورها بدون الحاق الضرر بأي جزء من الشجرة ، حيث يتم تركيب وتثبيت معظم هذه الآلات على الشاحنات أو المقطورات القوية التي باستطاعتها أن تتحمل أوزان تلك الأشجار الضخمة بمجرد إستخراجها، وذلك بهدف نقلها من موقع إلى آخر وإعادة زراعتها مجدداً(4). وفيما يلي بعض الأمثلة على هذه الآلات :

(1) عبد الرحمن بربندي وآخرون ، مصدر سابق ، ص 49 .

(2) محمد طناني ، النخيل في بلاد العرب ، الطبعة الأولى، مؤسسة البتول للطباعة والنشر ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية، 2019، ص 71.

(3) Food and Agriculture Organization of the United Nations (AGPC & RNE), The International Workshop on True-To-Typeness of Date Palm Tissue Culture Derived Plants, Organized by: Date Palm Global Network, , Marrakech , Morocco, 2005, p p 13.

(4) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ، ص 219 .

1- مجرفة الأشجار الكبيرة : وهي عبارة عن عربة كبيرة تحتوي على آلة هيدروليكية تشبه الرافعة فيها (6) اذرع يبلغ طول الذراع الواحد حوالي مترين تقريباً ، عريض من نهايته العلوية ومدبب من نهايته السفلية وحاد الجوانب، تفتح الآلة حتى تحيط بالشجرة بشكل مخروطي جزئه العريض الى الأعلى وجزئه المدبب الى الأسفل بقوة حتى يختفي الجزء الاعظم من الذراع في الأرض ولا يبقى منه إلا (30) سم ، الملحق (4) ، بعد ذلك ترفع النخلة الى الأعلى وما تستقر في نفس العربة او تنقل الى عربة اخرى فيها رافعة هيدروليكية.ثم تربط حبل متين حول النخلة لتسهيل ربطها بصنارة الآلة الرافعة ، بعدها توضع النخلة في المكان الجديد المعد لها (1)

2- آلة نقل الأشجار(Optimal 1100): تُعد هذه الآلة جهازاً رائعاً آخر لنقل الأشجار والذي لا يضر بالشجرة المستهدفة أثناء عملية النقل وعادة ما يتم تثبيت هذه الماكينة على الجزء الخلفي من مركبة أخرى، الملحق (5). تمتلك هذه النوعية من الآلات القدرة على التنقل وتحريك الأشجار في مشاتل الأشجار والبساتين إلا أن الفرق بين هذه الآلة ونظيراتها من الآلات أنها مصممة خصيصاً للأشجار الليلية ذات الجذور ، ويبلغ عرضها نحو مترين كما يبلغ طولها (2.8) متر، وتزن حوالي (6400) كغم ويمكنها سحب الأشجار حتى وزن (500) كغم مع جذور الأشجار التي يبلغ عرضها نحو (110) سم (2).

رابعاً : تقنيات الري الحديثة (Modern irrigation techniques) :

يقدر حجم المياه الضائعة سنوياً من جراء إستعمال الري السطحي والطرق التقليدية (5.1) مليار متر مكعب. ولتقليل حجم الضائعات يتحتم اللجوء الى التدابير العقلانية للمياه عن طريق استعمال تقنيات مقتصدة للمياه ذات كفاءة عالية ، وهي أنظمة الري بالرش و الري بالتنقيط والري بالفقاعات . ويقدر الاخصائيون كميات المياه التي يمكن اقتصادها في حالة تبني هذه التقنيات (360) مليون متر مكعب سنوياً(3).

إن أغلب مزارع النخيل تعتمد على الري السطحي و الطرق التقليدية مثل الري بالأحواض (Border Basin) وكذلك الخطوط و السواقي (Furrow) أما الطرق الحديثة في الري فلا يزال إستخدامها في البساتين محدوداً ، لكنها تتفوق على الطرق القديمة في الإرواء من الناحية الإقتصادية . أثبتت التجارب والأبحاث ان

(1) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ، ص 220 .

(2) فاطمة حسين ، آلات قوية يمكنها تحريك الاشجار دون الضرر بها . موقع عالم التكنولوجيا ، 2020 : <https://2u.pw/ATKhr> .

(3) دليل الري ، نشرة مديريةية التعليم والبحث العلمي ، قسم ارشاد الفلاحي ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، المملكة المغربية ، 2004 ، ص 5 .

نظام الري بالتنقيط عن طريق المنقطات أكفئ من نظام الري بالرش في سقي أشجار النخيل اذ يعتبر النظام الأمثل لإعطاء مساحة بلل مثلى لنمو للجذور والتي يجب أن تكون من (15-30%) من المساحة الكلية للنخلة الواحدة (1). في ما يلي توضيح لأهم أساليب الري الحديثة المستخدمة في سقي أشجار النخيل:-

1- الري بالتنقيط (Drip irrigation) :

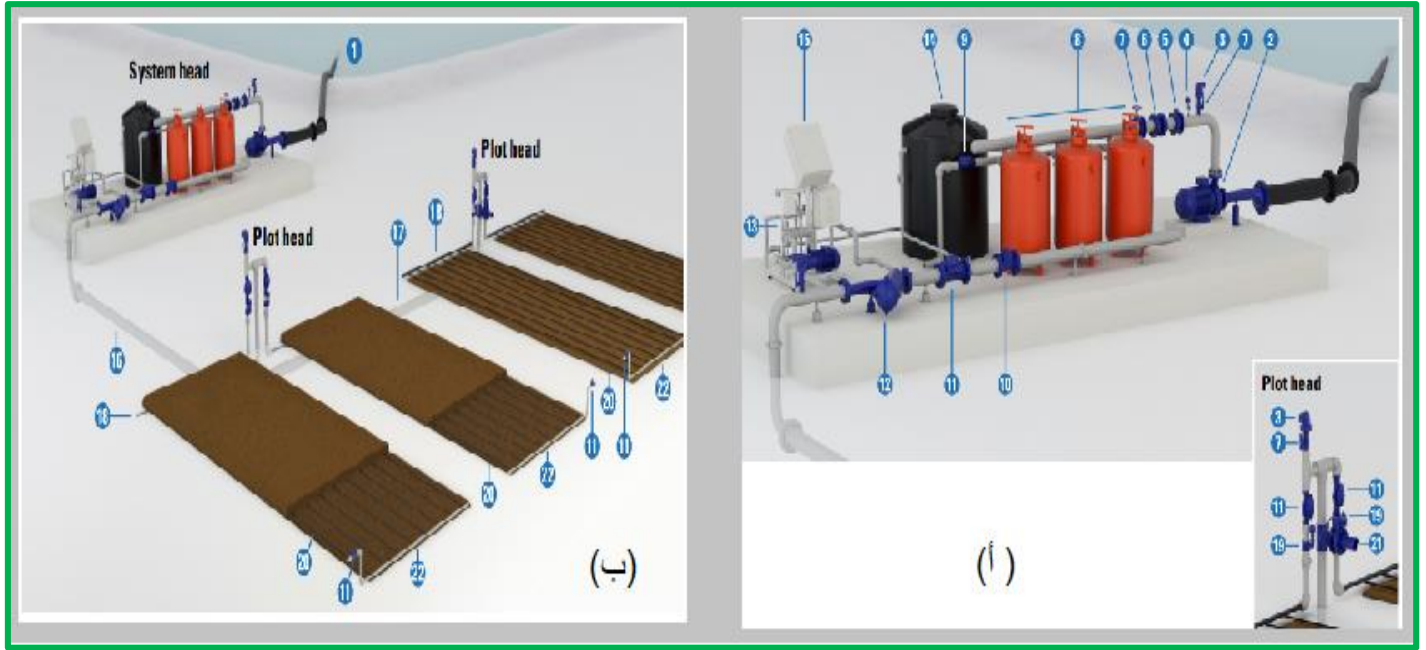
يعتبر نظام الري بالتنقيط أحد الطرق المتطورة الأكثر تقدماً والأكثر كفاءة من بين جميع طرق الري. ومع ذلك ، فإنه لا يمكن تنفيذ وتشغيل هذا النظام بشكل فعال إذا لم يكن المستخدم على دراية بالقدرات ذات الصلة المعرفة بكيفية إدارة النظام وإمكانية تنفيذها في تشغيل و صيانة نظام الري بالتنقيط . حيث انه يؤدي الى ترشيد كميات المياه المستخدمة . وقد انتشر الري بهذ الطريقة حديثاً في كثير من المزارع والمشاريع الحديثة (2) تتكون منظومة الري بالتنقيط من شبكة من الأنابيب الرئيسية وانايبب تحت رئيسية واخرى فرعية ترتبط بها المنقطات بتصاريح محدودة ، مخطط (2) . وتتحدد أبعادها وأحجامها بالمسافات بين النباتات ، كما تنتشر المياه الخارجة من المنقطات عرضياً و رأسياً بفعل قوى الخاصية الشعرية والذب الأرضي فتتخذ شكلاً مستديراً و تعد هذه الطريقة من الطرق التي تتطلب مستوى علمياً وفنياً جيداً لاغراض التصميم والتشغيل والصيانة والتطوير ، وفي المناطق الصحراوية وتحت ظروف محدودية المياه الجوفية او ارتفاع كلفة استخراجها يتطلب الامر استخدام الري بالتنقيط (3) .

(1) رمزي عبد الرحيم ابو عيانة ، سلطان بن صالح الثنيان ، زراعة وإدارة مشاريع النخيل ، إدارة أوقاف صالح عبد العزيز، المملكة العربية السعودية ، 2008 ، ص 55 .

(2) Drip irrigation system maintenance handbook , Netafim™ , 2016, p 4 .

(3) عماد الحديثي ، احمد الكبيسي، ياس الحديثي ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسئلة المائية ، الطبعة الاولى ، المكتبة الوطنية للنشر ، 2010 ، ص 66 .

مخطط (2) شبكة الري بالتنقيط



Source :Drip irrigation system maintenance handbook , NETAFIM , 2016, P. 8

(أ) الوحدة الرئيسية (ب) الوحدة الثانوية .

حيث إن كل رقم داخل المخطط يمثل جزء من هيكل المنظومة وهي كالاتي:

- 1- مصدر المياه (Water source).
- 2- محطة الضخ (Pumping station) .
- 3- صمام الهواء (Air valve) .
- 4- مقياس الضغط (Pressure gauge) .
- 5- فحص الصمام (Check valve) .
- 6- ممتص الصدمة (Shock absorber) .
- 7- صمام يدوي (Manual valve) .
- 8- وحدة الفلترة الرئيسية (Main filtration unit) .
- 9- صمام الصرف الأوتوماتيكي بالترشيح الرئيسي (Main filtration automatic drainage valve) .

- 10- عداد مياه (Water meter).
 - 11- صمام هيدروليكي (Hydraulic valve).
 - 12- وحدة الترشيح الثانوية (Secondary filtration unit).
 - 13- وحدة الجرعات (Dosing unit).
 - 14- خزان الأسمدة (Fertilizer tank).
 - 15- تحكم الري (Irrigation controller).
 - 16- الخط الرئيسي (Main line).
 - 17- الخط الرئيسي الفرعي (Sub-main line).
 - 18- خط التوزيع (Distribution line).
 - 19- الصمام الحركي (قاطع الفراغ) (Kinetic valve (vacuum breaker)).
 - 20- الخط الفرعي (Sub line).
 - 21- صمام التنظيف (Flushing valve).
 - 22- مشعب التنظيف (Flushing manifold).
 - 23- مرشح الأسمدة (Fertilizer filter).
- ولهذا النوع من الري مزايا عديدة من أهمها⁽¹⁾ :

- أ- الوفرة الكبيرة في مياه الري الناتج عن الترتيب الموضعي (المحلي) لمنطقة انتشار الجذور.
- ب- إمكانية مكننة الأعمال الزراعية بدون عائق نتيجة عدم ري المسافة بين الخطوط .
- ت- عدم الحاجة لأعمال التسوية مع إمكانية ري السفوح ذات الميول الشديدة .

(¹) واصف الاسعد ، جورج صومي ، الري بالتنقيط ، مديرية الارشاد الزراعي ، قسم الاعلام ، سوريا ، 2008 ، ص5.

ث- عدم تعرض النبات لصدمات ميكانيكية كما هو الحال في الري بالتمطير (الرداذ).

ج- إمكانية تقديم الأسمدة والمبيدات في آن واحد مع مياه الري .

ح- سهولة الإستثمار والصيانة .

خ- قلة التكاليف الأستثمارية على الطاقة مقارنة بغيره من باقي طرق الري .

د- انعدام الحاجة لشبكات الصرف الجوفي لإنعدام الفوائد بالتسرب .

ذ- إمكانية عملها بشكل آلي باستعمال أجهزة القياس المباشرة لرطوبة التربة.

ومن الضروري توضيح اجزاء شبكة انابيب التوزيع لأهميتها حيث تتكون من الأجزاء التالية (1) :

أ- **الأنابيب الرئيسية (Main tubes)** : وهي مجموعة من الأنابيب تكون بقياسات وأقطار مختلفة تبعاً لحجم المنظومة ، تستلم الماء من المصدر الرئيسي وتوزعه على الأنابيب الفرعية .

ب- **الأنابيب الفرعية (Branch tubes)** : عبارة عن أنابيب بلاستيكية تقوم بإيصال الماء من الأنابيب الرئيسية الى الأنابيب الحقلية .

ت- **الأنابيب الحقلية (Field tubes)** : وهي أنابيب تتوزع داخل الحقل بأطوال وأعداد مختلفة حسب مساحة الحقل، إضافة الى اختلاف المسافة بين خط وخط .

ث- **الموصلات بين الأنابيب (Connectors between tubes)** : تحتاج خطوط الأنابيب في شبكة الري بالتنقيط الى العديد الموصلات المختلفة الأشكال والأحجام فائدتها ربط وتوصيل الأنابيب بعضها مع بعض .

ج- **المنقطات (Emitters)** : وهي الجزء النهائي والمهم في شبكة التنقيط ، والمنقط عبارة عن جهاز صغير مثبت على أنبوب التنقيط الذي يسمح بجريان صغير للماء على شكل قطرات منفصلة او متصلة او تدفق بسيط ، ولها تصاريح مختلفة حسب النوع لكن في الغالب تستخدم المنقطات التي بلغ تصريفها (4.6) لتر/ساعة . وتصنع هذه المنقطات من البلاستيك ذي قوة تحمل عالية وترتبط بالانبوب الحقلية بمسافات متساوية تعتمد على نوعية النبات وطبيعة التربة . وتعتمد الخصائص الهيدروليكية للجريان داخل المنقط على طبيعة الجريان بالدرجة

(1) جمعية التنمية الزراعية ، دائرة المشاريع ، تصميم شبكات الري والإستخدام الفعال لمياه الري والسماذ ، قطاع غزة ، فلسطين ، 2004 ، ص5.

الاساس، وعلى العلاقة بين تصريف المنقط والضغط التشغيلي داخل انبوب التنقيط. وان الغاية من استخدامه هي لتبديد طاقة الماء من خلال حركته داخل جسم المنقط فمنها ما يعتمد على اسلوب الاحتكاك ومنها ما يعتمد على اسلوب المسارات الطويلة او الحركة الدوامية وغيرها . ويختلف الأداء الهيدروليكي بين المنقطات من النوع والحجم نفسه بسبب الاختلاف في الصنع (1).

2- الري الفقاعي بالنافورات (Bubble Irrigation) : تعتبر هذه التقنية نسخة معدلة من نظام الري بالتنقيط إلا أنه لا يحتوي على المرشحات وأجهزة الأسمدة. وهي طريقة تستخدم لري اشجار النخيل حيث يتم عمل نافورات حول جذع النخلة ، اثبتت هذه الطريقة صلاحيتها لكونها اكثر اقتصادية من الري السطحي (2). يتكون هذا النظام من مصدر للمياه ، وحدة ضخ ، أنبوب الخط الرئيسي ، أنابيب الخطوط الفرعية ، أنابيب الفقاعات (النافورات) و عادة ما يتم دفن الأنابيب البلاستيكية الصلبة مع صنابير المياه المرتفعة في باطن الأرض. ويتم وضع النافورات أعلى الأرض المرتبطة بالجوانب مع أنبوب صغير مرن يرتفع على السطح ، و يمكن تركيبها على رافعات من أنابيب البولي فينيل كلوريد (PVC) الصغيرة ترتبط بالأنابيب الجانبية المدفونة (3) . الملحق (6) .

تعمل هذه التقنية على تشبع المساحة المروية بالماء مما يساعد على انتشار الجذور في مساحة كبيرة ، كما ان استخدام هذه الطريقة يساعد على تعمق جذور النخلة نتيجة لتعمق مياه الري في التربة مما يساعد على تثبيت الأشجار جيداً في التربة وعدم تأثرها بهبوب الرياح . كما انها تساعد على إزالة الأملاح وعدم تجمعها حول الجذور وذلك بغسلها ونزولها الى الأسفل بعيداً عن منطقة الجذور وغالباً ما تستعمل نافورتان لكل نخلة وتستخدم هذه الطريقة لري (260) هكتار من بساتين الفاكهة في دولة الامارات العربية المتحدة (4) .

خامساً : تقنية الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية) في إستخراج و ضخ المياه الجوفية للري Alternative Energy (Solar Energy) :

(1) عبد الهادي محمد سرحان ، أثير مواعيد الري تحت نظام الري بالتنقيط في التوزيع الرطوبي والملحي في تربة متأثرة بالملوحة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 2009 ، ص 26-27 .

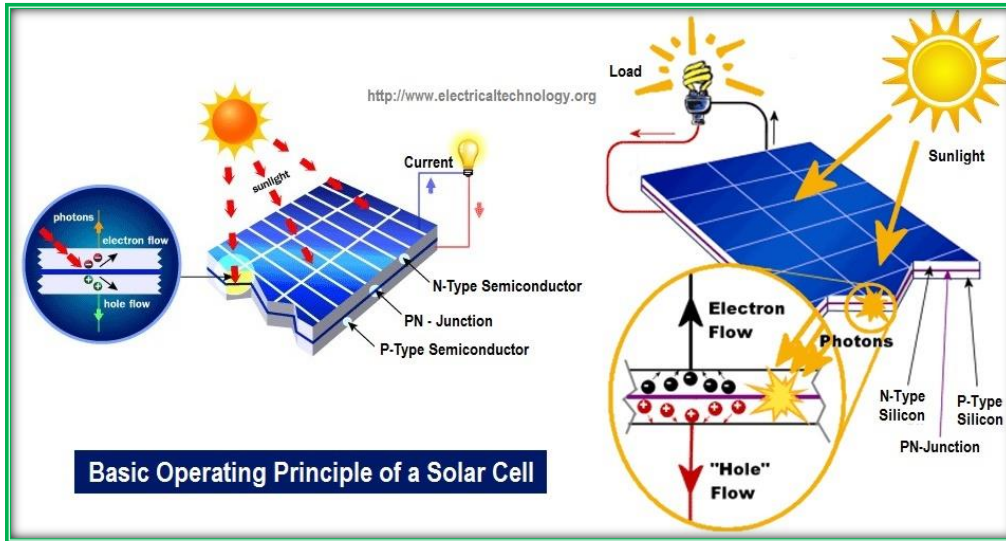
(2) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ، ص 298.

(3) Ahmed Elfeky, Jamal Elfaki, A Review: Date Palm Irrigation Methods and Water Resources in the Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Engineering Research and Reports 9(2) : 1-11, Article no.JERR.53196 ISSN: 2582-292 , 2019, p p4 .

(4) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ، ص 299.

برزت الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية (solar energy) باعتبارها إحدى الخيارات الإستراتيجية لتلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة و من الثابت وجود ارتباط شديد الصلة بين نجاح التنمية وما يتم توفيره من طاقة باعتبارها المحرك الرئيس لها وهو ما أضاف بعدا شديدا الأهمية يتجلى مع بدء نضوب المصادر التقليدية للطاقة خلال الثلاثون سنة القادمة⁽¹⁾. يتم إنتاج هذه الطاقة بواسطة الألواح الشمسية (Solar Panels) التي تمثل محولات فولتوضوئية تعمل على تحويل الإشعاع الشمسي الى كهرباء، فالخلية عبارة عن رقاقة رفيعة موصلة وحساسة ضوئياً محاطة بغلاف موصل للكهرباء. وقد تم تطوير صناعة هذه الخلايا والمواد المصنعة منها (أشباه الموصلات) من عناصر السليكون او تكون على شكل مركبات مثل مركب كبريتيد النحاس وفوسيد الألمنيوم وكبريتيد الكاديوم. ان فكرة عمل الخلية الشمسية عند سقوط فوتون الضوء على سطح اللوح تتحرر الألكترونات والفجوات وتنتقل تحت تأثير قوة المجال الكهربائي في الخلية الى الجزء السالب أما الفجوات فتذهب للجزء الموجب لكنها تعود الى موقعها الأساس عند توصيل الخلية بالدائرة الكهربائية⁽²⁾، المخطط (3).

المخطط (3) مبدأ التشغيل الأساسي للخلية الكهروضوئية



Source : Octa Solar Company, Working Principle of Solar Panels? Solar PV, 2019:

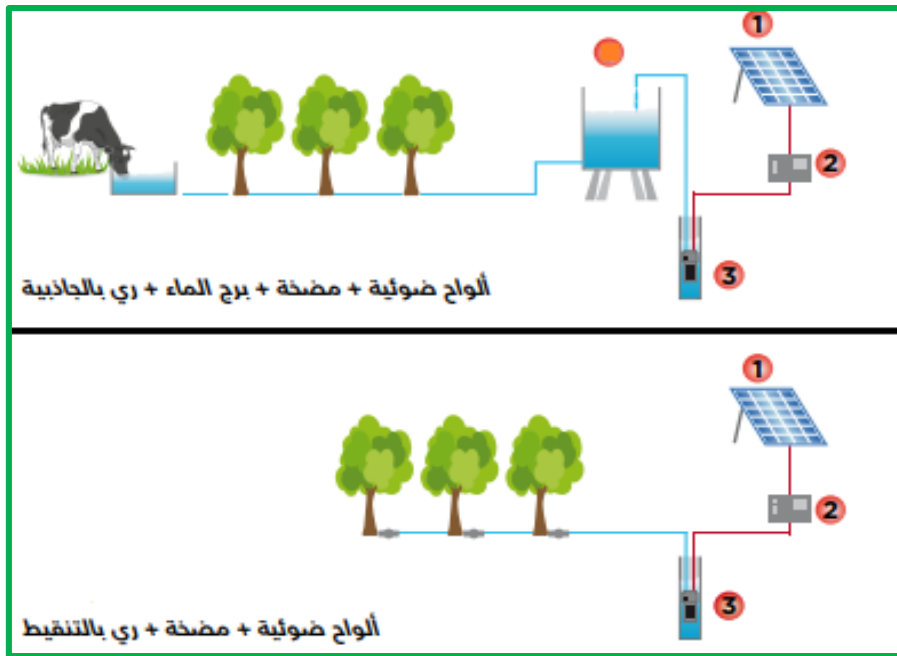
<https://solarocta.com/working-principle-of-solar-panels-solar-pv>

(¹) مصطفى منير محمود ، آليات تفعيل تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية في إيجاد تنمية حضرية مستدامة ، كلية التخطيط الأقليمي والعمراني ،جامعة القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 2018 ، ص 1 .

(²)The German Energy Society, Planning and Installing Photovoltaic Systems, A guide for installers, architects and engineers, second edition, Copyright (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS LV Berlin BRB), First published by Earthscan in the UK and USA in 2008 , p p 22.

تشكل الطاقة الشمسية المحولة إلى كهرباء ضوئية بديلاً جيداً عن مصادر الطاقة الأخرى ، فضلاً عن كون تقنية ضخ المياه بالطاقة الشمسية تعد مصدراً لطاقة نظيفة ومستدامة، فإنه قد أصبح تنافسياً مقارنة بأنظمة الضخ التقليدية ، كما يساهم الضخ الشمسي للمياه في التخفيض من نفقات الضخ المتكررة وتحسين قدرة الوحدات الزراعية على الإستمرار والتنافس فعلى الرغم من كون كلفة الإستثمار أعلى مما تكلفه التقنيات الأخرى، إلا أن كلفة التشغيل والصيانة أدنى بكثير⁽¹⁾، ويتكون نظام الضخ الشمسي من عدة أجزاء هي المضخة، مولد للطاقة الشمسية ، صندوق تحكم (محول للتردد) ، خزان ، معدات السلامة ، الملحق (7) ويكون مبدأ عمل هذا النظام من خلال ضخ المياه في الخزان ، حيث يتم الإحتفاظ بها للإستعمالات المتعددة مثل الري وتوفير المياه الصالحة للشرب ،مخطط (4) . او بطريقة أخرى ممكنة من خلال الضخ مباشرة من البئر إلى شبكة التنقيط⁽²⁾ .

المخطط (4) طرق ضخ المياه بالنظام الشمسي



المصدر: الوكالة المغربية للنجاعة الطاقية ، دليل الضخ الشمسي للمياه بالقطاع الفلاحي ، بمساهمة برنامج الأمم المتحدة للتنمية والصندوق العالمي للبيئة، 2019 ، ص 6.

(¹) Guidelines Solar Water Pumping Systems System Design, Selection And Installation, These Guidelines Have Been Developed For The Pacific Power Association (Ppa) And The Sustainable Energy Industry Association Of The Pacific Islands (Seiapi) 2019, p 8 .

(²) الوكالة المغربية للنجاعة الطاقية ، دليل الضخ الشمسي للمياه بالقطاع الفلاحي ، بمساهمة برنامج الأمم المتحدة للتنمية والصندوق العالمي للبيئة، بدون سنة ، ص 6.

نضجت تكنولوجيا الطاقة الشمسية واستخدامها في استخراج المياه الجوفية، وتم نشرها خلال العقود القليلة الماضية بنجاح على نطاق واسع ، وفي إطار الخطة الخضراء المغربية، يقوم المصرف الزراعي المغربي الحكومي بتوزيع منح بقيمة (300) مليون دولار أمريكي لتكريب (100.000) مضخة شمسية خلال عام (2020) كذلك فقد تضمنت خطة الطاقة المتجددة في تونس لعام (2008) تدابير لتطوير الطاقة المتجددة في القطاع الزراعي، مع إنشاء (200) محطة ضخ مياه كبيرة لأنظمة الري التي تعمل بالتقنيات الحديثة⁽¹⁾ . لا يزال هناك مجموعة من المصاعب تعوق إستخدام مضخات المياه بالطاقة الشمسية من أهمها التكاليف الرأسمالية العالية نسبياً لأنظمة الضخ بالطاقة الشمسية ، مما يتطلب من المستخدمين الحصول على قروض مصرفية أو أي شكل آخر من أشكال الدعم المالي لشراء معدات هذا النظام . ومما تجدر الإشارة إليه إن مضخات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية لها مخاطر على موارد المياه الجوفية إذ تبين في المواقع التي تم إستخدام هذه التقنية فيها بعدد كبير ظهور مخاطر مرتبطة بإستنزاف المياه الجوفية عند الإستخدام المفرط وزيادة سحب المياه . لذلك لجأت العديد من الأبحاث والدراسات الى ربط أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية مع تقنية الري بالتنقيط التي يمكن ان تحسن من كفاءة إستخدام المياه وتقليل مخاطر النضوب ، خاصة في ري المحاصيل التي لا تتطلب كميات مياه كبيرة مثل أشجار النخيل⁽²⁾ .

سادساً: تقنيات تسميد نخيل التمر (Date Palm Fertilization Techniques) :

الاسمدة فهي عبارة عن عناصر كيميائية او طبيعية مغذية للنبات. تصنع بعضها في المعامل والبعض الاخر يتواجد بالطبيعة ، مثل الاسمدة النتراتية والفوسفورية او اسمدة المخلفات النباتية والحيوانية⁽³⁾ . ومن تقنيات التسميد في النخيل ما يأتي :

1- تقنية الرسمة (الفرثكة) او التسميد بالري (Irrigation fertilization) : تعني إضافة المواد الكيماوية المختلفة القابلة للذوبان في الماء مثل الأسمدة و محسنات التربة في أنظمة الري الزراعية بما في ذلك أنظمة الري بالتنقيط والري بالرش والتي تعد الأكثر شيوعاً في إستخدام هذه الطريقة - إذ أن هذه الطريقة تعتبر من أفضل

(¹) Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Drying wells, rising stakes: towards sustainable agricultural groundwater use. OECD, Paris., 2015, p 26.

(²) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا ، الأسيكو ، بالتعاون مع وائل معلا ، المبادئ الإرشادية لإدارة إستخراج المياه الجوفية في المنطقة العربية ، ورقة عمل ، بيروت ، 2021 ، ص 37.

(³) الري والتسميد في الزراعات المحمية ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ، برنامج شبه الجزيرة العربية ، 2005 ، ص 12 .

الممارسات لإدارة المياه وكفاءة المواد الغذائية التي تحافظ على خصوبة التربة فضلاً عن كونها طريقة فعالة من حيث تقليل الكلفة في مجال إضافة الأسمدة الزراعية (1).

لهذه التقانة فوائد عديدة أهمها (2) :

- أ- زيادة في العناصر الغذائية المتيسرة للنبات وزيادة كفاءتها .
- ب- اختزال معدلات اضافة الاسمدة مع انخفاض الاحتياجات المائية .
- ت- تقليل فقد بالغسيل .
- ث- تقليل مخاطر ضرر المجموع الجذري والمجموع الخضري مع ملامسة الاملاح
- ج- تقليل فرص كبس التربة نتيجة تقليل العمليات الحقلية وانخفاض الحشائش .
- ح- انخفاض فرصة تلوث الأرض والماء الجوفي بالملوثات الزراعية .

تستخدم في تقنية الرسمدة وحدة التسميد بالري، وهي جزء لا يتجزء من وحدة التحكم وتتكون من حاقيات واسمدة مختلفة (التتلك التسميدي ، فنشوري والمضخة) كما يمكن التسميد بالري من خلال إذابة الأسمدة في حجم معين من الماء في علب خاصة . وتعرف الحاقيات السمادية بأنها عبارة عن أجهزة تستخدم لإضافة الأسمدة الكيماوية التي يحتاجها النبات خلال موسم نموه . ولكي يعمل بكفاءة عالية وللحصول على نمو جيد للنبات يتطلب من المستخدمين صيانتها باستمرار لتبقى تعمل بكفاءة ولفترة أطول (3) . يتم حقن السماد في الخط الرئيسي لمياه الري بطريقتين:

2- الحقن بواسطة حاقيات تعتمد فرق الضغط : وتعتبر هذه الطريقة ارخص من حيث التكاليف ، وهناك

عدة انواع منها والتي تعتمد بصورة اساسية على فرق الضغط مثل :

- أ- **الحاقنة السمادية العادية** : تعد من أكثر المسمدات انتشاراً في المناطق المروية ، هيكلها عبارة عن وعاء معدني محكم الإغلاق له فتحتين الأولى لدخول ميا الري من الاسفل والاخرى من الأعلى لخروج المياه مع السماد ،

(1) حارث محمود التميمي ، تأثير رسمدة تراكيز مختلفة من سماد النانو في الصفات الفلجسية والتشريحية والانتاجية لصنفين من نخيل التمر تحت ري تنقيط المياه المالحة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2020 ، ص 14 .

(2) احمد محمد عوض ، اساسيات التسميد مع مياه الري ، معهد بحوث الاراضي والمياه والبيئة ، محطة البحوث الزراعية بالنوبارية ، 2006 ، ص 2 .

(3) منير روسان ، التسميد بالري جوانب تطبيقية ، معهد البوتاس الدولي ، مدونة المراجع الزراعي ، 2018 ، ص 4 .

ملاحظة الملحق (8). الهدف من هذه الطريقة تشكيل فرق في الضغط في خط الري الرئيسي بواسطة محبس، هذا يؤدي الى دفع المياه بقوة داخل السماد مما يعمل على إذابته ومن ثم تخرج المياه حاملة الأسمدة الذائبة الى الخط الرئيسي، من ميزاتها انها بسيطة وبسيطة التركيب و لا تحتوي على قطع معقدة (1).

ب- الجهاز الفنشوري : وهو جهاز من البلاستيك مكون من انبويين متصلان يضيق من الوسط لزيادة سرعة الماء وتقليل الضغط الداخلي يتم تركيبه على الخط الرئيسي لمياه الري مما يعمل على تحرك المحلول من خزان السماد نتيجة تشكيل فرق في الضغط بواسطة محبس مركب على خط المواسير ،ملاحظة الملحق (9) . يعتبر من اكثر الطرق إنتشاراً في الوقت الحالي لما يتميز به من إنخفاض التكلفة وبساطة التركيب ، إلا أنه لا يمكن الإعتماد عليه لتسميد المساحات الواسعة و الكبيرة (2).

ت- حاقتة السماد الهيدروليكية : يعتبر هذا النوع من الحاقتات اخر ماتوصل اليه العلم في تقنية التسميد بالري . حيث تعمل هذه الحاقتة بفعل ضغط مياه الري ويمكن ان تتركب على خط الري الرئيسي او خط جانبي ، ملاحظة الملحق(10) . تعمل هذه الحاقتة على شفط محلول السماد ومن ثم حقنه في خط الري . من الميزات الايجابية لهذه الحاقتات دقة التحكم في تركيز السماد وثباته في مياه الري خلال فترة التسميد ولكنها غالية الثمن نسبياً وتحتاج الى مهارة التدريب والاستعمال (3).

ث- الحقن بواسطة الطاقة (الكهرباء ، الديزل) : تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق شيوعاً لحقن الأسمدة في مياه الري بواسطة المضخة التي يتم تشغيلها بالطاقة ، تتكون من الخزان الذي يحتوي محلول السماد ، يتم حقن المحلول في خط الري ، تمتاز هذه الطريقة بالقدرة على التحكم في الوقت وكمية السماد المضافة وبالتالي التوفر بالأيدي العاملة وتسميد مساحات واسعة فضلاً عن رخص التكاليف فيها نسبياً (4).

سابعاً : تقنيات تلقيح نخيل التمر (Date palm pollination techniques) : أثبتت وسائل التلقيح

الميكانيكي نجاحها كبديل لعملية التلقيح اليدوي زيادة على توفر الوقت والجهد المطلوب للتلقيح اليدوي ، إضافة الى عدم الإسراف في استهلاك حبوب اللقاح . بناءً على ماسبق من أهمية التلقيح الآلي للنخيل فقد قامت مجموعة

(1) وليد القواسمي ، سعيد الزريقي ، منير الروسان ، تطبيقات عملية في تقنية التسميد بالري ، الطبعة الأولى ، المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي ، المكتبة الوطنية ، الاردن ، 2012 ، ص 34 – 37 .

(2) محمد إبراهيم غنيمي وآخرون ، إرادة مياه الري ، وزارة التعليم ، جامعة القصيم ، كلية الزراعة والطب البيطري ، قسم إنتاج النبات ووقايته ، المملكة العربية السعودية ، 2015 ، ص 6 .

(3) وليد القواسمي ، سعيد الزريقي ، منير الروسان ، مصدر سابق ، ص 36 .

(4) حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، مصدر سابق ص 298 .

من الشركات المصنعة للمستلزمات والأدوات الزراعية بصناعة أنواع عديدة من الملقحات منها ما يصلح للبساتين المغروسة على أبعاد منتظمة نذكر منها ما يأتي :

1- ملقحات تستخدم بعد الوصول الى قمة النخلة (1) :

أ- الملقحة اليدوية اليابانية : وهي ملقحة صغيرة خفيفة الوزن يمكن حملها بسهولة الى قمة النخلة والتلقيح بها، ملاحظة الملحق (11).

ب- الملقحة اليدوية الأمريكية : وهي عبارة عن منفاخ صغير جدا يكون بشكل أسطواني مطاطي يمكن حمله بسهولة واجراء عملية التلقيح بسهولة .

ت- ملقحات تعمل على الهواء المضغوط المخزن في اسطوانة خاصة وذلك من خلال منصة تحملها رافعة ويتم التلقيح من خلال المنصة وتستخدم في البساتين التي يمكن للرافعات والآلات المرور داخلها.

2- الملقحات التي تستخدم من الأرض (2) :

أ- ملقحة الحوالة : ملقحة سهلة الإستخدام بسيطة التركيب ويمكنها تلقيح النخل المزدهم وغير المنظم، كما يمكنها تلقيح النخيل الذي يصل ارتفاعه الى اكثر من (8 أمتار) وتتكون هذه الملقحة من منفاخ صغير مطاطي يعمل بواسطة ضاغط يجذبه حبل ويعود الى وضعه الاول عن طريق زنبرك ومحمولة على انبوب المنيوم خفيف في عدة وصلات متداخلة ، حتى يمكن زيادة ارتفاعه للوصول الى الازهار المؤنثة ويمكن لهذه الملقحة تلقيح (45 نخلة /ساعة ، ملاحظة الملحق (12) .

ب- ملقحة عمر : تمتاز بخفة وزنها وسهولة إستخدامها . يمكن بواسطتها تلقيح النخيل حتى ارتفاع (10متر) . وتتكون من إنبوبة المنيوم مربوطة بشكل تلسكوب يوجد في قاعدته منفاخ مطاطي وفي نهايته أسطوانة المنيوم يتصل من جانبها أنبوب صغير لخروج حبوب اللقاح .

ت- ملقحة الإسكندرية : تستعمل هذه الآلة في البساتين المنتظمة الخالية من الزراعات البينية والتي يمكن دخول الجرارات والماكينات الزراعية فيها . يمكن بواسطتها تلقيح نخيل يصل إرتفاعه الى (8 - 10) متراً .

(1) فتحي حسين احمد علي ، الاحتياجات المائية والتسميدية لنخيل البلح (التمر) ، برنامج الايام الحقلية حول تقنيات الانتاج في نخيل التمر ، الشبكة الفرعية لتقنيات الانتاج ، مشروع شبكة بحوث وتطوير النخيل ، اسوان ، مصر ، 2001 ، ص 11 .

(2) ابراهيم الجبوري ،مكننة تلقيح النخيل ، الطبعة الثانية ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للتعاون و التدريب والإرشاد الزراعي ، بغداد ، 2015 ، ص 45 .

ث- ملقحة بابل : وهي تطوير لمقحة الإسكندرية ، تتكون من رافعة بسيطة متصلة بجرار زراعي مع وجود منصة عالية يمكن ان يقف عليها العامل ترتفع الى عدة امتار ، إضافة الى الإنبوبة طويلة يصل ارتفاعها الى اكثر من (10) متر . ويجري التلقيح أثناء سير الجرار بين صفوف النخيل ، لذلك فهي تصلح في البساتين المنتظمة.

3- التلقيح بالطائرات : على الرغم من ان التلقيح الالي باستخدام الملقحات او العفارات يؤدي الى خفض في الجهد والتكاليف والعمالة إلا ان الحاجة الى زيادة الانتاج بأقل تكلفة قد وضعت الباحثين للميل نحو إيجاد طرق جديدة في التلقيح مثل إستخدام الطائرات سواء ذات الجناح الثابت او الطائرات العمودية (الهليكوبتر) لتلقيح مساحات شاسعة من مزارع النخيل ، مع ذلك ورغم النتائج العالية التي امكن الحصول عليها باستخدام الطائرات في التلقيح إلا أن العملية تتوقف على الحالة الجوية السائدة في المنطقة وارتفاع وانخفاض درجات الحرارة عند الدرجة المثلى للتلقيح وهي (27-35) درجة مئوية وهبوب الرياح (i) .

ثامناً :تقنيات مكافحة الآفات والأمراض التي تصيب نخيل التمر (Techniques for controlling pests and Diseases of Date Palm) :

تطورت عملية مكافحة الآفات الى إستخدام مجموعة من التقنيات الحديثة بتوافق دقيق يعتمد على الإستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية والحيوية من خلال منظور بيئي واقتصادي واجتماعي او ما يطلق عليه المكافحة المتكاملة للآفات. تشمل مكافحة آفات النخيل والتمور الامراض والحشرات والأدغال والقوارض (2) .يمكن توضيح تقنيات المكافحة المتكاملة للآفات التي تصيب أشجار النخيل بما يأتي :

1- مكافحة الحشرات : تمتلك الحشرات حاسة شم عالية التخصص يمكن من خلالها متابعة الروائح او البحث عن مصدر الغذاء او أماكن وضع البيض او للتزاوج ، اذ تعطي المواد الجاذبة او ما تسمى بالفرمونات (pheromones) إشارات توجيهية بحيث تستطيع الحشرة الطائرة من التوجه الى مسافات بعيدة الى ناحية الرائحة (3) و الفرمونات عبارة عن مواد كيميائية تختص بتوجيه بعض المظاهر السلوكية في الحشرات تفرز من غدد خارجية للحشرة وتستلم بواسطة حشرة اخرى من نفس النوع والذي بدوره يبدي رد فعل معين اما سلوكي

(1) حسام حسن علي غالب، تلقيح (تنبيت) اشجار نخيل التمر من واقع دولة الامارات العربية المتحدة، دائرة ابو ضبي وتخطيط المدن ، ادارة الأشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية ،، ابو ضبي ، الامارات العربية المتحدة ، 2012، ص80.

(2) علي عبد الحسين ، النخيل والتمور وآفاتهما ، الطبعة الأولى ، جامعة البصرة ، 1985 ، ص 15 .

(3) اياد يوسف اسماعيل ،الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية ، جامعة الموصل ، الطبعة الأولى ، 2009 ، ص 72 .

او فسلجي . توجد عدة أنواع من الفرمونات الحشرية التي تلعب دوراً في العديد من العمليات السلوكية والفسيوولوجية في الحشرات منها فرمونات الجنس ، التجمع ، الانتشار ، البحث عن الغذاء ، المبادعة، التحذير وغيرها (1) .

تستخدم هذه الفرمونات في مكافحة الحشرات لكونها أكثر المركبات الكيميائية أماناً حيث تساهم وخاصة الفرمونات الجنسية بشكل ناجح في برامج إدارة الآفات على مستوى العالم منذ (1970) . وقد تم إدخال الفرمونات في إدارة الزراعة والغابات من خلال ثلاث طرق هي استخدام الفرمونات في رصد واكتشاف سكان الآفة و تقنية الصيد المكثف باستخدام أعداد كبيرة من المصائد الفرمونية في جذب وإزالة العديد من أفراد الآفة وتقنية إرباك التزاوج من خلال توزيع الفرمونات على المحصول فتعمل على إرباك سلوك التقاء الذكر بالأنثى (2) .

من خلال ماتقدم يمكن تقسيم طرق مكافحة الحشرات الى قسمين هما المكافحة باستخدام المصائد والمكافحة باستخدام المبيدات . وفيما يأتي شرح مفصل لأنواع المصائد المستخدمة في عمليات مكافحة حشرات أشجار النخيل وهي كالآتي :

أ- **المصائد** : يقصد بها الهيكل الذي يحتوي على المادة الجاذبة سواء كانت فرمونية أو غذائية وتعتبر من أهم وسائل التنبؤ عن المجتمعات الحشرية و التي تستخدم في عمليات المكافحة (3) وتقسم المصائد حسب طبيعة الإستخدام الى أنواع هي:

- **مصائد فرمونية لاصقة (مصيدة جاكسون)** : وهي مصيدة مصنوعة من الورق المقوى (الكارتون) المغطي بمادة شمعية لمنع تلف الورق سريعاً ، ملاحظة الملحق (13) . ويتم ثنيها على شكل هرمي وتوضع على القاعدة من الداخل قطعة أخرى من الورق المقوى مغطاة بمادة لاصقة قوية ويعلق في أعلاها من الداخل فتيل قطني مشبع بالمادة الجاذبة الجنسية والتي تجذب الذكور فقط مخلوطاً بمادة سامة (4).

(1) محمد طناني ، مكافحة الحيوية للآفات الحشرية بين النظرية والتطبيق ، الطبعة الأولى ، كلية العلوم ، جامعة الأزهر ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 2017، ص 23.

(2) ناصر الجميلي ، علي عبد الرضا السوداني ، دراسة كفاءة المصيدة الفرمونية المزودة بالاناث العذارى في اجتذاب ذكور ذبابة (*Chrysomya megacephala*) ، مجلة كربلاء للعلوم الزراعية ، المجلد : 5، العدد 3 ، 2018 ، ص 61 .

(3) سلمى محمد عثمان ، أثر تبنى المصائد الفرمونية في مكافحة التوتا أبسليوتا لمحصول الطماطم بمشروع الجموعية الزراعي، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا ، 2018 ، ص 17 .

(4) سلمى محمد عثمان ، مصدر سابق ، ص 19 .

● **مصائد فرمونية لحجز الافات ومنعها من الخروج (مصيدة ماكفيل) :** وتستخدم الجاذبات الغذائية في هذا النوع من المصائد ، والتي تقوم بجذب كلا الجنسين من الحشرات وتكون إما زجاجية أو بلاستيكية ، توضع فيها تركيزات مختلفة من المادة الجاذبة حسب نوع الحشرة المستهدفة⁽¹⁾، ملاحظة الملحق (14).

● **مصائد فرمونية مزودة بمبيدات قاتلة:** تعتمد هذه الطريقة علي غمس مكعبات من مادة اللباد أو الكرتون في مخلوط من مواد (الميثيل أيو جينول + مبيد الملاثيون الخام) بنسب مختلفة حسب انواع الحشرات . وتعلق هذه المكعبات داخل الأشجار بحيث تكون المسافة (50) متر من كل الاتجاهات أي بمعدل (2-3) مكعب لكل فدان ويتم تكرار هذه الطريقة كل (8) أسابيع ، ويوضع بداخلها مادة الداى أمونيوم فوسفات بتركيز مختلفة حسب نوع حشرات الفواكه⁽²⁾ .

تتميز المصائد الفرمونية بالعديد من المميزات والخصائص التي جعلت من إستخدامها أمر بالغ الأهمية في مزارع النخيل وهذه المميزات هي⁽³⁾ :

- تقلل من كلفة الإنتاج من خلال خفض عدد مرات المكافحة ، فضلاً عن تقليل الآثار البيئية والصحية الناتجة عن إستعمال المبيدات .
- تمتاز بسهولة إستعمالها والقدرة على جذب أنواع محددة من الحشرات مما جعلها وسيلة مثالية لغير الأخصائيين الذين لا يستطيعون التمييز بين الأنواع المختلفة من الحشرات التي تلتقطها المصائد الضوئية أو الغذائية .
- لا تتطلب كادر فني او مهارة خاصة عند استخدامها و هذه الميزة مكنت المزارعين العاديين من متابعة مصائدهم بأنفسهم دون الحاجة إلى مساعدة فنية .
- يمكن إستعمال هذه المصائد على نطاق واسع من الأراضي الزراعية وفي أماكن مختلفة ومتباعدة قد لا يستطيع الفنيون التواجد فيها دائماً وهذا هام جداً خاصة بالنسبة للحشرات التي تختلف بنشاطها وكثافتها إلى حد كبير بين حقل وآخر .

(¹) إنصاف شيخ ادريس ، الدورة التدريبية للإدارة المتكاملة (IPM) للآفات الزراعية ، معهد أبحاث البيئة ، والموارد الطبيعية والتصحّر، 2016، ص 12.

(²) سلمى محمد عثمان، مصدر سابق ، ص 21 .

(³) Siti Nurulhidayah Ahmad, Norman Kamarudin, Pheromone Trapping in Controlling Key Insect Pests: Progress and Prospects, Oil Palm Bulletin , NO: 62 , 2011, pp13-14 .

● **المصادر الضوئية :** تعد المصادر الضوئية ذات فاعلية جيدة في خفض الكثافة السكانية للحشرات وزيادة إنتاجية النخلة والمحافظة عليها من التلف والإنكسار. إذ أن النشاط الليلي للبالغات يجعلها تنجذب للضوء الأزرق، إذ يتم وضع المصادر الضوئية العاملة بالطاقة الشمسية في مكان مفتوح قريب من أشجار النخيل ويتم توجيه لوح الطاقة الشمسية باتجاه الجنوب لضمان تعرضه لأطول فترة زمنية لأشعة الشمس، ملاحظة الملحق (15). هذه التقنية جيدة في مكافحة الحشرات ومراقبة موعد ظهور البالغات (الإناث والذكور) واهم ميزة فيها انها صديقة للبيئة و غير ملوثة للهواء (1). تعتبر المصادر الضوئية إحدى طرق مكافحة الميكانيكية وتطورت بعد ملاحظة ان هناك انواعاً من الحشرات وخاصة حفارات العذوق والساق والجريد تنشط ليلاً وتنجذب لمصادر الضوء . وتختلف درجة الانجذاب بحسب نوع وقوة الأشعة الصادرة من تلك المصابيح . كما وجد ان الأشعة البنفسجية الصادرة من مصابيح بخار الزئبق تجذب اليها اكبر عدد ممكن من الحشرات ، وبناءً على ذلك فقد تم تطوير انواع مختلفة من المصادر الضوئية يزيد على العشرة انواع منها مصيدة " هيستاند ، مصيدة روبنسون التي تم تطويرها في قسم الإرشاد الزراعي بهيئة الري والصرف بالأحساء في المملكة العربية السعودية . كما تم تطوير مصادر ضوئية تعمل على إصطياد الحشرات التي لها طيران صباحي وتلك التي لها طيران ليلي (2).

● **المبيدات :** تعرف المبيدات بأنها مواد كيميائية تعامل منفردة أو مخلوطة مع مواد أخرى بغرض قتل أو منع أو إبعاد أو تقليل ضرر الآفة مجال مكافحة ، وهناك شروط يجب أن تأخذ بنظر الإعتبار عند استخدام المبيدات هي فعالية المبيد ضد الآفة المستهدفة وتركيز منخفض ، كذلك ان يكون سهل الإستخدام وذو تكلفة إقتصادية معقولة ، فضلاً عن ما يتركه من مخلفات على المادية الغذائية يجب ان تكون في الحدود الآمنة الاستعمال الخاطئ لمبيد معين يؤدي الى حدوث اضرار بالمحاصيل (3) . يجب ان تستخدم المبيدات حسب التعليمات المبنية على الملصقة وخاصة فيما يتعلق بمعدل الاستخدام الموصى به لكل آفة وحجم المحلول اللازم وموعد رش المادة والفترة الفاصلة بين كل رشتين . اضافة الى تجنب تطاير المبيدات للمحاصيل المجاورة وخاصة المعدة للغذاء والاعلاف الحيوانية

(1) ماجد حميد عبيد البهادلي، الحاجات التدريبية المعرفية لأصحاب بساتين النخيل بحشرة حفار عذق النخيل وبعض طرائق مكافحتها في ناحية الحسينية ، محافظة كربلاء المقدسة، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد، كلية الزراعة ، 2014 ، ص 15 .

(2) عماد حسين الطريحي ، التقنيات الحديثة في مكافحة آفات النخيل والتمور ، مجلة الشجرة المباركة ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر ، السعودية ، 2009، ص 43 .

(3) وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي ، لجنة مبيدات الآفات الزراعية ، التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية، مطبعة الاهرام التجارية -قليوب ، جمهورية مصر العربية ، 2018 ، ص 20 .

مع اخذ الاحتياطات لمنع حدوث التلوث لمصادر المياه سواء أكانت للشرب او الري . اضافة الى عدم رش المبيدات في اوقات الرياح الشديدة حتى لا يحدث تطاير المبيدات (1).

ثبت أن العديد من المبيدات المستحدثة والتي تم تطويرها حديثاً ذات تأثيرات سلبية على الإنسان والبيئة، ولعل من أهم المقترحات في هذا الصدد ضرورة أن تتم دراسة تحليلية لدورة حياة المبيدات حتى يمكن معرفة أي آثار قد تترتب على استخدامها وهي الدراسة التي أوصت بها منظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة كإحدى الركائز الأساسية لسلامة استخدام المبيدات (2).

توجد عدة طرق لإستخدام المبيدات لمكافحة الحشرات والفطريات ويمكن لنا توضيح ذلك من خلال ذكر بعض التقنيات الحديثة في استخدام المبيدات منها تقنيات حقن أشجار النخيل بالمبيد الحشري وذلك بمساعدة كبسولات الحقن حيث يتم عمل فجوات او ثقوب صغيرة بطريقة دائرية حول جذع النخلة بواسطة مثقاب (Drill) بعمق حوالي (15سم وقطر 1 سم) وعلى ارتفاع حوالي (1) متر من سطح الأرض ، ثم يوضع في داخلها كبسولات من أحد المبيدات الجهازية مثل " اسيكاب 97 المكبسيل " (إسيفات 97%) المادة الفعالة والكبسولة الواحدة تحتوي على (0,875) غم من المادة الفعالة للمبيد، وتسقى النخيل بعد المعاملة بالمبيد . ويمكن ان تكرر المعاملة لأكثر من مرة حسب شدة الإصابة وحالة التحسن الملاحظة على النخلة على أن يتم عمل فتحات أخرى جديدة ، كما يمكن ترك الثقوب بدون تغطية ويختلف عدد الكبسولات التي توضع للنخلة الواحدة بحسب حجم الإصابة اذ تتراوح ما بين (5-10) كبسولات للنخلة الواحدة وتستمر مفعول المبيد لمدة (12-18) إسبوعاً شرط ان تكون النخلة غير مثمرة لأنه يآثر على الثمر ، كما ان فترة الأمان فترة الأمان للمبيد تستغرق (3) شهور (3) . تم حديثاً تطوير أجهزة متطورة لحقن المبيدات بجذع النخلة لكونها من أفضل الطرق بالمحافظة على البيئة من التلوث من قبل احدى الشركات . ومن مميزات هذه التقنية إنها(4) :

(1) زكريا الخطيب ، المبيدات الزراعية ، مديرية الارشاد الزراعي ، قسم الاعلام ، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي ، سوريا ، 2007 ، ص5 .

(2) محمد توفيق أحمد، التأثيرات البيئية الجانبية للمبيدات الجيدة ، ملخصات بحوث المؤتمر العربي (الحادي عشر) لعلوم وقاية النبات ، مجلة وقاية النبات العربية ، المجلد: 32 (عدد خاص) ، 2014 ، ص11.

(3) عماد حسين الطريحي ، مصدر سابق ، ص 44.

(4) عاطف عليوة ، جهاز الحقن الهيدروليكي اليدوي ، 2018 ، بحث على الموقع الإلكتروني :

<https://shortest.link/LtL>

- خفض معدل التلوث البيئي اذ يتم الحقن فى نظام مغلق.
- تكون كفاءة إستخدام المبيد فيها أكبر.
- المبيد المستخدم في الكبسولات ليس له عبوات فارغة للتخلص منها، وله تأثير لفترة طويلة ولا يحتاج الى معدات او ملابس واقية وغيرها من المعدات المستخدمة في العمليات الاخرى لمكافحة آفات النخيل
- تستخدم هذه التقنية في مزارع الريف والمدنية.
- بالإمكان حقن وعلاج الإصابات القاعدية والقمم النامية .
- يمكن تطبيقها حتى في الظروف الجوية المصاحبة للأمطار الغزيرة والرياح القوية .
- تستغرق وقت قصير اثناء التطبيق والإنتاجية أعلى للأجهزة مقارنة بطرق مكافحة الأخرى.
- يمكن التحكم فى توجيه المبيد وهذه الميزة لها أهميتها خاصة عند حقن الفسائل الصغيرة والإصابات القمية.
- تعتبر تقنية آمنة للإنسان والنبات والحيوان ، اذ تستهدف الآفات فقط ولا تسبب أي تلوث لبيئة المزرعة .
- يمكن حفظ الكبسولات في مخازن معتدلة الحرارة جافة وتحفظ بفعاليتها لفترة تزيد على سنتين ، ويمكن استخدام هذه الكبسولات لمكافحة مدى واسع من آفات النخيل مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة ، حفارات جذوق النخيل وغيرها من الآفات التي تصيب أجزاء النخيل.

2- مكافحة الحشائش والأدغال : تساهم عدة عوامل مثل الرياح ومياه الري والحيوانات وفسائل النخيل وبذور الخضر والمحاصيل الحقلية و الأسمدة العضوية والعلف الحيواني على إنتشار بذور الأدغال ونموها في بساتين النخيل الأمر الذي يؤثر على إنخفاض انتاجية النخيل وتكاثر وإنتشار آفات النخيل ، مما يتطلب جهود كبيرة ومستمرة وإستخدام مكافحة ووسائل وآلات حديثة للتخلص من الأدغال و منع تكاثرها و هناك العديد من طرق مكافحة هذه الحشائش منها الحراثة الجيدة وإستخدام الأغطية البلاستيكية السوداء ، او حرق الأدغال او غمرها بالماء لكي يتم إجراء عملية تخكير السماد الحيواني للتخلص من بذور الأدغال⁽¹⁾ وتعتبر طريقة المكافحة بالمبيدات العشبية هي التقنية الحديثة الشائعة حيث يتم رش مبيدات الأدغال على المنطقة المصابة بواسطة أحد آلات الرش⁽²⁾ . ومما

(¹) Mandy .T, Callie Hurd , John M. Randall, Weed Control Methods Handbook, Tools and Techniques for Use in Natural Areas, The Nature Conservancy Wildland Invasive Species Team,2001, PP25-26.

(²) علي عبد الحسين ، مصدر سابق ، ص 68 .

تجدر الإشارة إليه ان المبيد العشبي عبارة عن مركب كيميائي يعمل على قتل او منع نمو الحشائش وله افضلية كبيرة في مكافحة الادغال والحشائش اذ انه يتميز بعدة مميزات وفوائد يمكن ايجازها بمايأتي(1) :

- خفض تكاليف مكافحة عن طريق توفير أجور وتكاليف عمليات مكافحة الميكانيكية للأعشاب .
- عدم إضرار المحاصيل نتيجة العزيق الذي يؤدي الى تقطيع جذور المحاصيل .
- زيادة انتاجية المحصول مقارنة بالوسائل الميكانيكية .

ويعد الغرض من إستخدام آلات تطبيق المبيدات إعطاء توزيع متجانس ومنتظم من جزيئات المبيد على مكان الإصابة وبأقل قدر من الفقد أو تلويث المزروعات غير المستهدفة أو مصادر المياه أو التربة أو البيئة بوجه عام. هذا مع العلم ان أشهر الآلات وأجهزة تطبيق المبيدات هي آلات رش المحاليل التي تسمى بالرشاشات وكذلك أجهزة التعفير . حيث يتم إستخدام الرشاشات اليدوية وموتورات الرش الضهرية وموتورات الرش المثبتة على الجرارات الزراعية (الهولدرات) (2) .

تاسعاً : تقنيات جني التمور (Date harvesting techniques) :

يسعى منتجو تمور النخيل الى أن تكون عملية القطف فعالة وناجعة وبأقل التكاليف الممكنة لتعطي أجود المنتجات ، لذلك ينصح دائما بإستخدام تقنيات حصاد فعالة و ذات تكلفة مالية مقبولة ونرى في الوقت الحالي تحول العديد من المزارعين إلى استخدام معدات الحصاد الآلي والتي تسمح لماكنات الحصاد الآلية بحصاد مساحات شاسعة من الاراضي في فترة زمنية قصيرة مع عدد قليل من العمال ، لذلك فإن آلات الحصاد لديها القدرة على زيادة إنتاجية المزارع بشكل كبير رغم أنها باهظة الثمن أحيانا (3) .

تعمل المزارع الحديثة والعمليات الزراعية بشكللاً مختلف ، ويرجع ذلك أساسا ، إلى التقدم في التكنولوجيا، بما في ذلك أجهزة الاستشعار ، والمعدات، والآلات، وتكنولوجيا المعلومات. وستستخدم الزراعة المستقبلية تقنيات متطورة مثل الروبوتات وأجهزة استشعار درجة الحرارة والرطوبة والصور الجوية وتكنولوجيا النظام العالمي لتحديد المواقع. وستتيح هذه التطورات أكبر، وأن تكون أكثر كفاءة و تحقق أرباحاً كثيرة للشركات وأمان وملائمة

(1) وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي ، لجنة مبيدات الافات الزراعية ، مصدر سابق ، ، ص 25 .

(2) المصدر نفسه ، ص 281 .

(3) سفيان سلطان، عدالة الاتيرة ، تقييم تقنيات مابعد الحصاد الزراعي ونقل الخضار والفواكه ، دراسة تحليلية لممارسات مابعد الحصاد الزراعي، سلطة جودة البيئة ، فلسطين ، 2018 ، ص 11 .

للبيئة⁽¹⁾. وفي فرنسا توفر شركة نايو (Naïo) مقارنة مماثلة لتوسيع نطاق الروبوتات، التي تدير الحقول الزراعية بدقة متناهية من مراحل البذار إلى إزالة الأعشاب الضارة إلى الحصاد في الدقيقة أو الثانية الملائمة. ويؤكد " جوليان لافونت " مدير التسويق الاستراتيجي في الشركة الناشئة ، أن قيام الانسان بالأعمال المضمنة مثل زراعة الخضروات وإزالة الأعشاب والحصاد، سوف تصبح شيئاً من الماضي، إضافة إلى أن الروبوتات سوف تتولى الأعمال الخطرة على البشر مثل تسلق الأشجار لقطف الثمار. ويؤكد موقع الشركة أنها وجدت ترحيباً كبيراً من قبل المزارعين بهذه التكنولوجيا بسبب النقص الكبير في القوى العاملة في القطاع الزراعي، حيث يكافح المزارعون للعثور على العمال في فترات موسمية محددة مثل الحصاد وقطف ثمار الأشجار⁽²⁾.

يعتبر مجال جني التمور أحد أهم المجالات التي يجب تطوير آلات تساعد على تقليل التكاليف فيه. إذ إن حصاد التمر يمثل حوالي (45 %) من تكلفة الإنتاج الكلية. وهذه التكلفة العالية هي سبب من أسباب التوجه نحو ميكنة حصاد التمر حيث إن الطابع الفريد لشجرة النخيل يتطلب عمالة مكثفة عند الحصاد ، رغم أهمية الحصاد الميكانيكي للتمر إلا إن عمليات حصاد التمور مازالت تتم بصورة يدوية في العديد من الدول المنتجة للتمور . ويعود السبب في ذلك إلى عدة أسباب أهمها هو عدم تعرف المزارعين على تلك المعدات وصعوبة تحريك الآلة بين النخيل وتعقيدات في التشغيل والإستخدام مما تتطلب مهارة في العمل وخبرة فنية خاصة⁽³⁾.

بالرغم من هذه الصعوبات إلا إن الإهتمام بميكنة زراعة وإنتاج النخيل له دور كبير في تطوير عملية جني التمور ألياً ، فقد اوصى العديد من الباحثين بايجاد طرق جديدة لتحسين الكفاءة ومن هذه الطرق هو استخدام تكنولوجيا المعلومات التي تتطور باستمرار والمتاحة في صور البرامج الحاسوبية ، طرق التحكم الآلية و آليات أكثر ذكاء ... الخ . لذلك يمكن العمل على تطوير عمليات جني محصول التمور من خلال تلك التكنولوجيات . ولأتمتة عملية الحصاد يمكن استخدام العديد من الروبوتات التي تستطيع محاكاة الإنسان في العمل⁽⁴⁾. لذلك تم

(1) ماتيو دي كليرسك ، أنشو فانس ، ألفارو بيل ، مصدر سابق ، ص 11 .

(2) سلام سرحان ، الروبوتات تغزو المزارع لتقديم حلول سحرية ، 2020 ، على الموقع الإلكتروني <https://2u.pw/hGdCK> .

(3) عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون ، تصميم آلة نصف آلية لحصاد التمور ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، جامعة الملك سعود ، قسم الهندسة الزراعية ، 2010، ص 6 .

(4) Blackmore, B. S., Stout, W., Wang, M, Robotic agriculture – the future of agricultural mechanization. 5th European Conference on Precision Agriculture Uppsala, Sweden, Stafford , V. The Netherlands, Wageningen Academic, 2005, p p 63.

تصميم آلة نصف آلية لحصاد التمور في أحد مشاريع التنمية الزراعية في المملكة العربية السعودية باستخدام آلات حديثة وهي كل من :-

1- **آلة نصف آلية لجني التمور:** إعتد التصميم فيها على وجود ذراع آلية موضوعه على شوكتي رافعة تلسكوبية لتوصيل الذراع إلى التمر على النخيل. حيث انها سهلة المناورة والتحكم وتقوم برفع الذراع الآلي بصورة سريعة ودقيقة الى منطقة الخدمة مع وجود التوازن اللازم نظراً لتزويده بكامرات مراقبة تساعد على رؤية جزء المستهدف من النخلة، ملاحظة الملحق (16). كما تم ربطها بوحدة تجميع التمور تقع أسفل الذراع الآلي لتجميع التمور ويتم التحكم في الذراع الآلي من على الارض من خلال وحدة تحكم. وتمت تجربة حركة الذراع على نخيل مثمر بعدوق ناضجة وأمكن للذراع الوصول للهدف بطريقة سهلة ومرنة وكان قادراً على مسك التمر وقطعها من ناحية التصاقها بفرع العذق ومن ثم سقوطها في مكان تجميع التمور، اما بالنسبة لحركة المعدة التلسكوبية ودورانها داخل حقل النخيل تمت بسهولة ودون عوائق حيث يسمح تصميمها بعمل مناورات في الحقل وتستطيع ان ترتفع حتى (7) متر⁽¹⁾، ملاحظة الملحق (17).

2- **الروبوت الصناعي لجني التمور:** اما التقنية الثانية فقد كانت باستخدام روبوت صناعي يستخدم لمجالات مختلفة حيث تم تطويره بإضافة إليه جهاز قص يعمل بصورة تكاملية، إضافة الى تركيب كاميرات على الرافعة لرؤية عذوق التمر عند الارتفاعات العالية وعرضها على شاشة عرض، ملاحظة الملحق (18). تمت تجربته حقلياً وأثبت كفاءته في العمل ثناء حصاد التمور اذ امكن لقرص القص قص افرع العذوق بسهولة لان قرص القص موجود كوحدة واحدة مع الروبوت وتم تسجيل زمن الجني باستخدام المنظومة المطورة مع الكميات المحصودة لارتفاع نخلة في حدود (5.3) متر. حيث يمكن رفع الرافعة مع الذراع الآلي بارتفاع حوالي (7) متر في متوسط زمن (35) ثانية. وتقدر فترة حصاد العذوق بحدود 35 ثانية، ويتم الانتقال الى العذوق التالي في حدود (8) ثواني، بحيث يمكن إكمال حصاد النخلة الواحدة بمتوسط 5 عذوق في حدود (6) دقائق وبأجراء تحليل بسيط نجد ان هذه التقنية يمكنها حصاد (10) نخلات في حدود ساعة تقريباً ومع حافية التشغيل تزداد الكفاءة ويزداد عدد النخيل المحصود مع العلم انه لا يوجد فقد أثناء الجني مقارنة بالجني اليدوي⁽²⁾.

(1) عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون، مصدر سابق . ص 73 .

(2) عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون، مصدر سابق . ص 98 .

تم تطوير تقنية اخرى وهي برج التمور و هو نظام جنبي آخر يعمل مباشرة بين صفين من النخيل ويساعد العامل على إزالة كل العناقيد الناضجة من جهتين متقابلتين في كل محطة من البرج ، اذ يتم قطع العناقيد ثم تنتقل إلى الشجرة الاخرى ، حيث يتم وضع الثمار في صناديق سائبة مركبة بشكل صارم وفي أقل من (3 أو 4) ثوانٍ يتم السقوط في حاويات السوائب بعمق (500) ملم. أما العيب الرئيسي في هذه الآلات هو أنها ليست انتقائية ، مما يؤدي إلى الخلط بين الفاكهة الناضجة وغير الناضجة. فيكون انتقاء للفواكه الناضجة الفردية من كل مجموعة يدوياً⁽¹⁾.

عاشراً : تقنيات متابعة ومراقبة مزارع نخيل التمر باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ونظام التموضع العالمي (GPS ، GIS ، RS)

1 - التحسس النائي (Remote Sensing) :

استخدمت تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة ومتابعة العديد من مزارع النخيل وخاصة في الكشف عن الآفات الزراعية مثل سوسة النخيل الحمراء ، التي تمثل تهديداً متزايداً لمحاصيل النخيل . حيث أوضحت دراسة في دولة الإمارات العربية المتحدة المقارنة بين أشجار النخيل السليمة والأشجار المصابة عن طريق استخدام مرئيات إتمدت على الإشعة الطيفية والحرارية لتحليل النتائج و تم تحديد مجموعة من النقاط على الأشجار الفردية كاختبار عشوائي واخرى استخدمت (100) شجرة ككتلة واحدة ، كانت من نتائج هذه الدراسة نجاح تقنية التحسس النائي في تحديد آفة سوسة النخيل الحمراء⁽²⁾.

في دراسة اخرى تم استخدام اجهزة الاستشعار الضوئية متعددة الأطياف على نطاق واسع من الناحية التشغيلية في تقدير ورسم خرائط لمزارع نخيل التمر في ابو ظبي اذ تمت معالجة ستة مشاهد من قمر (Landsat 8 OLI) التي تغطي إمارة أبوظبي وشحذها ودمجها معاً لبناء صورة واحدة كبيرة تغطي المنطقة ، من أجل الدقة في تصنيف أشجار النخيل الى أشجار ناضجة وغير ناضجة ومستوى الإنتاجية ، وقد تم ربطها

(¹) Mohammad Abounajmi ،Mechanization of Dates Fruit Harvesting ،Written for presentation at the 2004 ASAE/CSAE Annual International Meeting Sponsored by ASAE/CSAE Fairmont Chateau Laurier, The Westin, Government Centre Ottawa, Ontario, Canada ، Iran ، 2004،p p 3 .

(²) Maggie Mulley ، Lammert Kooistra ، Laurens Bierens ،High-Resolution Multisensor Remote Sensing to Support Date Palm Farm Management, 2019 ، p p 3 .

بقاعدة بيانات عن طريق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإجراء تحليل مكاني مشترك أكثر شمولاً وتكاملاً⁽¹⁾. كما تم تطبيق الاستشعار عن بعد في استخدام الصور الحرارية للتحقيق في كيفية تأثير التغيرات في الري على صحة مزارع النخيل كما تم تقييم تأثير ملوحة التربة على صحة نخيل التمر باستخدام صور لاندسات وعمل الخرائط الموضوعية لحساب فهرس الغطاء النباتي في الأرض الزراعية. تطبق هذه التقنية أيضاً لتقييم والكشف عن أسباب الضغوطات المؤثرة على صحة النخيل على مستويات مكانية مختلفة ، من أجل دعم حل شامل للإدارة الفعالة لنخيل التمر. فيما يخص نظم إنشاء المزارع وطريقة ترتيبها حيث يتم الإعتماد على عدة مصادر مختلفة لصور الاستشعار عن بعد من أجل تحديد ما إذا كانت التقنيات المختلفة هي الأنسب للتمييز الضغوطات في حالة النخيل⁽²⁾.

3- نظم المعلومات الجغرافية (GIS) .

تم تطبيق هذه التقنية في العديد من المجالات التي تهتم بالزراعة وإدارة مواردها حيث توضح نظم المعلومات العوامل المؤثرة في زراعة المحاصيل ومنها المياه والتربة والمناخ ، ويبرز مدى تأثير كل عامل من هذه العوامل على المحاصيل وتحدد ما الذي يناسب المحاصيل الزراعية حسب المواصفات والمعايير العالمية كما يدرس كل عنصر من عناصر المناخ ومدى تأثير هذه العناصر على النباتات ومدى تناقص إنتاج المحصول جراء التغيرات في عناصر المناخ ، إضافة إنتاج خرائط توزيع الامطار وكمياتها التي يستفاد منها في توزيع المحاصيل الزراعية وفقاً لما تحتاجه من كمية المياه و توجيه المخططين في تحديد المناطق الصالحة للزراعة المروية والبعلية⁽³⁾.

تظهر أهمية هذه التقنية في زراعة وإنتاج النخيل من خلال نتائج الدراسات التي تم تسجيلها حيث تم تطبيق تقنية (GIS) لتقدير ورسم خرائط النخيل باستخدام القمر الصناعي (لاندسات 8) في العراق وتحديداً في العاصمة بغداد . استخدمت هذه الدراسة أنواعاً مختلفة من البيانات المستخرجة من صور لاندسات 8 لتقديرها

(¹) Salem Issa ،Nazmi Saleous ،Mapping and assessing above ground biomass (AGB) of date palm plantations using remote sensing and GIS: a case study from Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2019 , p p 14 .

(²) Maggie Mulley, Lammert Kooistra, Laurens Bierens, High-Resolution Multisensor Remote Sensing to Support Date Palm Farm Management, Journals Agriculture Volume (9) , Issue (2) , 2019 , p p 2.

(³) حاتم سامي ابو مرعي ، ادارة الموارد الزراعية في محافظة شمال غزة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، الجامعة الاسلامية ، غزة ، فلسطين ، 2015 ، ص 39 .

إضافة الى رسم خريطة مزارع نخيل التمر باستخدام نماذج المربعات الصغرى في نظام المعلومات الجغرافية⁽¹⁾. إعداد خريطة وبائية لحشرة الدوباس على النخيل لعموم محافظات العراق الموبوءة بهذه الآفة وعلى البساتين في الأفضية والنواحي ، وذلك بالإعتماد على النظام الجغرافي العالمي (GIS) الذي تم بموجبه تحديد بؤر الإصابة في بساتين النخيل (الشديدة الإصابة، المتوسطة ، المنخفضة) ويجري العمل على جعل هذه الخريطة في متناول او تحت سيطرة الطيار الزراعي الذي يقوم بالمكافحة الجوية للإسترشاد بها لتحقيق المكافحة الدقيقة والاستهداف المضمون للآفة دون الاستعانة بالدليل البشري المرافق لعملية المكافحة . علما ان هذه الخريطة انجزت لأول مرة من قبل دائرة وقاية المزروعات وذلك من خلال إستثمار الموظفين الذين تدربوا في استراليا وايطاليا على هذه الأنواع من التقنيات و الأنظمة والبرمجيات ⁽²⁾ .

1- تقنية التموضع العالمي (GPS) :

هذه التقنية عبارة عن نظام لتحديد المواقع يعتمد على شبكة من الأقمار الصناعية بشكل مستمر نقل المعلومات المشفرة منقولة من الأقمار الصناعية تفسرها أجهزة الإستقبال لتحديد المواقع بدقة على الأرض عن طريق قياس المسافات من الأقمار الصناعية، و تمويل (GPS) والتحكم فيه يكون من قبل وزارة الدفاع الأمريكية (USA DOD)⁽³⁾. يجري جمع المعلومات الموضعية بواسطة مستقبلات من نظام التموضع العالمي من أجل رسم خرائط لحدود الحقول والطرق وأنظمة الري والمناطق ذات المشاكل مثل تلك التي توجد بها أعشاب ضارة أو أمراض. وتسمح دقة نظام التموضع العالمي للمزارعين بتكوين خرائط للمزارع بمساحات دقيقة لمناطق الزراعة، ومواقع الطرق، والمسافات بين النقاط الهامة. ويسمح النظام أيضا للمزارعين بالملاحة بدقة بين مواقع معينة في الحقل، سنة بعد أخرى، لجمع عينات التربة أو مراقبة أوضاع وظروف المحاصيل ، ويمكن تحديد مواقع الإصابة في المحاصيل ورسم خريطة لها لتستعين بها الإدارة في اتخاذ القرارات ولوضع التوصيات. ويمكن أيضا استخدام نفس البيانات الحقلية لعمليات الرش من الطائرات حيث تساعد البيانات على دقة تصويب رش الحقول دون استخدام

(¹) Muntadher Aidi Shareef ،Sumaya Falih Hasan ،Characterization and Estimation of Dates Palm Trees in an Urban Area Using GIS-Based Least-Squares Model and Minimum Noise Fraction Images ،Journal of Ecological Engineering ، Volum(21), Issue(6) 2020, p p 84

(²) وزارة الزراعة العراقية ، اعتماد الزراعة على نظم المعلومات الجغرافية لتحديد بؤر الدوباس ، مجلة الزراعة العراقية، العدد الثاني ، 2014 ، ص 60 .

(³) Maryland(NRCS) ,Introduction to Global Positioning Systems (GPS) , United States Department of Agriculture , 2007, p p 3.

علامات الإرشاد البشرية، إذ تخلق طائرات الرش المجهزة بنظام التموضع العالمي في طلعات دقيقة فوق المناطق المطلوب رشها، بحيث لا تهبط المواد الكيميائية إلا في الأماكن المصابة، مما يخفف من إمكانات انجراف المواد الكيميائية إلى مواضع مجاورة وهو ما يفيد البيئة⁽¹⁾.

كما يستخدم نظام (GPS) في مزارع النخيل لتحديد موقع كل نخلة و وضع علامة عليها بأكواد رقمية مطبوعة بطريقة مناسبة وناجحة في جميع الظروف الجوية ، حيث يتم وضع علامات جغرافية على النخيل وبواسطة برامج حاسوبية يتم برمجتها لتجميع تفاصيل المزارع والمزارعين و رموز وأرقام النخيل وتخزين التفاصيل أخرى تكون دقيقة مثل عدد السعف على الأشجار ومتوسط طولها ومتوسط محيط الجذوع ، كل نخلة لها رقم فريد وتم تحديده بواسطة (GPS) (2) .

التجارب الدولية لإستخدام التقنيات الحديثة في زراعة نخيل التمر :

لقد بدأت عدة دول في العالم ، بما فيها الدول المتقدمة والنامية ، بتطبيق التقنيات الزراعية الحديثة في إنتاج وزراعة النخيل ، حيث ان المزارعين طبقوا أساليب جديدة في ما يخص زراعة وإنتاج نخيل التمور و في هذا المجال استعرضت الدراسة تجربة واحدة عربية وأخرى أجنبية تجمع بين التقنيات .

اولا / التجربة الأجنبية :- تجربة الولايات المتحدة في إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل حيث تم تطبيق أسلوب الري بالتنقيط افي العديد من الولايات اذ يستخدم المزارعون في ولاية كاليفورنيا الري بالتنقيط بشكل عام في ري أشجار نخيل التمر (3) كما يعد استخدام حيث طبقت العديد من الولايات الأمريكية تقنية الزراعة النسيجية في إنتاج التمور اذ تنتج جنوب كاليفورنيا أكبر كميات من التمور ، تليها ولاية أريزونا كما تقوم ولايات أخرى مثل فلوريدا ونيفادا ويوتا الجنوبية وتكساس بزراعة التمور عن طريق الإكثار المختبري حيث جرت تجارب مشابهة لها في العديد من دول العالم * ، كما إعتمدت مزارع الفاكهة والنخيل في الولايات المتحدة الأمريكية

(1) GPS applications in agriculture , Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics , without date : <https://www.gps.gov/applications/agriculture/arabic.php>

(2) Satellite Imagery, GIS and AI Boost Date Palm Production in Oman GW Prime, Geospatial Media and Communications, All rights reserved: <https://2u.pw/jaj1f>.

(3)Etaferahu Takele, Peggy Mauk, Sample Costs To Establish A Date Palm Orchard And Produce Dates In The Coachella Valley, Riverside County, 2005-2006, University Of California Cooperative Extension (Ucce) , 2007, p p 5.

* في أسبانيا طبقت هذه التقنية بفضل الجهود المشتركة لمحطة فينيكس المحلية و المعهد الوطني للزراعة (INRA) و جامعة أليكانتي و جامعة ميغيل هيرنانديز إلتشي و الإدارات المحلية ، كما طبقت التقنية في(أتشيه _ إندونيسيا) ، وفي الهند أجرى

في مكافحة الآفات على استخدام المصائد الفرمونية التي أعطت نتائج جيدة في إدارة الآفات الزراعية⁽¹⁾. وإستخدمت طريقة التلقيح بواسطة الطائرات في الولايات المتحدة وقد أعطيت نتائج افضل فيما يتعلق بعقد الثمار وتقليل الكلفة وإختصار الوقت الذي إستغرقته العملية مقارنة مع عملية التلقيح اليدوي⁽²⁾.

ثانياً / التجارب العربية :- تجربة دولة الإمارات العربية في إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل حيث طبقت العديد من التجارب المختبرية لزراعة النخيل النسيجي وأنشئت مزارع عديدة خاصة بهذا النوع من النخيل وقامت بنقل هذه التجربة الى دول عربية وأجنبية وتصدير الفسائل النسجية بأعداد كبيرة. وإستخدم الري بالتنقيط الذي اثبت كفاءته مقابل الري بالرش في سقي مزارع النخيل و يحقق وفراً مؤكداً في كميات الماء اللازمة مقارنة بطريقتي الغمر والرش علاوة على انه يعطي محصولاً جيداً ونوعية ثمار جيدة واستخدمت كذلك طريقة الري بالنافورات (بوبلر)⁽³⁾. وضعت دولة الإمارات العربية المتحدة برامج مراقبة فعالة لمساحات واسعة من مزارع نخيل التمر عن طريق وضع مصائد فرمون مطعمة بطعوم غذائية على طول الطرق بمعدل مصيدة

معهد بحوث المناطق القاحلة الوسطى (CAZRI) في (جودبور_راجستان) ، وفي تايلند تجاري حيث إن شركة تطوير نخيل التمر المحدودة في بلدة (Glastonbury _ إنكلترا) و معمل زراعة أنسجة نخيل التمر في إمارة (أبو ظبي _ الإمارات العربية المتحدة) و إتحاد آسيا والمحيط الهادئ للتكنولوجيا الحيوية الزراعية والمصادر الحيوية (APCoAB) و برنامج تابع لرابطة آسيا والمحيط الهادئ لمؤسسات البحوث الزراعية (APAARI) تعاونت جمعها على تعزيز إستخدام تقنيات التكنولوجيا الحيوية لتحسين الزراعة ، أبرزها الزراعة النسيجية لنخيل التمر. للمزيد مراجعة كل من :-

- 1- Diego Rivera , Concepción Obón , Francisco Alcaraz , Encarna Carreño , Emilio Laguna ,Asunción Amorós , Dennis V. Johnson , Gisela Díaz ,and Asunción Morte, Date Palm Status and Perspective in Spain, Date Palm Genetic Resources and Utilization:Volume 2: Asia and Europe, DOI , 2015,p p 458-459.
- 2- Abdul Qadir, The economic feasibility of date palm production in Malaysia, pdf ,2020 , p p 8-10.
- 3- Noppharat Intha , Peerasak Chaiprasart , Micropropagation of date palm, Agriculture and Natural resources, production and hosting by Kasetsart University of Research and Development institute on behalf of Kasetsart University, 2020, p p 80.

(¹) Dean Polk, Changing agricultural practices through integrated pest control-IPM: Examples from fruit production, Rutgers Fruit Research and Extension Center. NJ, USA , 2006, pp76-79.

(²) حسام حسن علي غالب، مصدر سابق ، ص 9.

(³) غنام نواس بوبكر ، فطحيزه علي الازهر ، المساهمة في دراسة تقييم مدى صلاحية المياه الممغنطة للري في منطقة سوف (مزرعة الضاوية نموذجاً) ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم والطبيعة والحياة ، قسم البيولوجيا ، الجزائر ، 2018 ، ص24.

واحدة لكل كيلومتر داخل واحة نخيل التمر⁽¹⁾ ، كما تم استخدام تقنية المصائد الضوئية لمراقبة تجمعات الحشرات⁽²⁾ تم تحديد مواقع البؤر النشيطة لمرض البيوض على النخيل عن طريق تقنية الإستشعار الفضائي (R . S) حيث إستخرجت نتائج معالجة الصور عن طريق البرنامج المعلوماتي الأمريكي (ERDAS Imagine 8.4)، فتبين خلال الدراسة أعداد النخيل المصاب في الواحة وتم تطبيق برامج مكافحة المتكامة فيها⁽³⁾.

خلاصة الفصل (Summary of chapter): يعد استخدام التكنولوجيا الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل أحد العوامل المهمة التي لها تأثير على إقتصاديات الإنتاج لهذا القطاع اذ تصنف التقنيات الزراعية وفقاً لطبيعتها فتتضمن التقنيات الزراعية المادية ، المعلوماتية ، الميكانيكية ، الحيوية ، الكيماوية ، الادارية ،التنظيمية . كما ناقش هذا الفصل تقنيات زراعة واكثر النخيل المتمثلة في الزراعة النسيجية (**Tissue cultur**) اضافة الى الأساليب الحديثة في انشاء بساتين النخيل والمسافات الملائمة لذلك ، فضلا عن التقنيات نقل النخيل من مكان الى اخر . كما شمل ايضاً تقنيات تسميد النخيل (**Fertilization**) و تقنيات الري الحديثة (**Modern irrigation techniques**) المتمثلة في الري بالتنقيط و بالفقاعات (النافورات) والري بالماء الممغنط ،كذلك تقنيات تلقيح النخيل (**Vaccination**) والتي تضمنت الأنواع الحديثة من أجهزة وآلات التلقيح . وأيضا تقنيات مكافحة لآفات وأمراض النخيل (**Palm pest control**) مثل المصائد الفرمونية و الضوئية والمبيدات وكبسولات الحقن كذلك تقانات الحصاد كالروبوتات ، وأخيراً تم التطرق الى التقنيات الجغرافية الحديثة المتمثلة (GIS) و (RS) و (GPS) للمتابعة والمراقبة الزراعية وهذا ما يؤكد صحة الفرضية بأن هناك عدداً من التقنيات التي تستخدم في زراعة وإنتاج النخيل بدأ من تنظيم بساتين النخيل وإنهاءً بالحصاد والمتابعة .

(¹) سالم بن علي الخاطري ، أثر الدراسات البيئية والحيوية في مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء ، المؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، العين ، الإمارات العربية المتحدة ، 2012 ص 104 .

(²) M. El Bouhssini, J.R. Faleiro, Date Palm Pests and Diseases Integrated Management Guide, 2018 ,p .111 .

(³) سدرة الحسن ، مرض البيوض على نخيل البلح ، ، المؤتمر الإقليمي الأول حول إدارة آفات نخيل التمر ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، العين ، الإمارات العربية المتحدة ، 2012 ، ص 78 .

الفصل الثالث

العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية)

المؤثرة في إستخدام التقنيات الحديثة

في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء

مدخل (Preface):

تعد العوامل الطبيعية والبشرية من العناصر الأساسية والثابتة في الدراسات الجغرافية . اذ لا بد من دراسة كل عامل من تلك العوامل بشئ من التفصيل وربطها بإمكانية تطبيق التقنيات الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة حيث تناول هذا الفصل المقومات الطبيعية في المبحث الأول والمقومات البشرية في المبحث الثاني .

المبحث الأول**العوامل الطبيعية واثرها في استخدام التقنيات الحديثة****في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء**

لكل منطقة مقوماتها الطبيعية الخاصة التي تميزها عن غيرها من حيث الموقع ،المساحة ، التركيب الجيولوجي ، السطح ، المناخ ، التربة ، الموارد المائية . اذ تعد هذه العناصر مكملة فيما بينها من حيث درجة التأثير على النشاط الزراعي ومقوماً لعملية استعمال التقنيات الحديثة في التأثير عليها ، سواء كان التأثير ايجابياً يساعد على تطور الواقع الزراعي في المنطقة او سلبياً يجعلها معوقاً أمام استخدام تلك التقنيات . وعليه سوف يتم دراسة المقومات الطبيعية لمنطقة الدراسة المتمثلة بكل من (الموقع والمساحة ، البنية الجيولوجية ، السطح ، المناخ ، الموارد المائية ، التربة) ومدى تأثير كل منها على استخدام التقنيات الزراعية الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة .

اولاً : الموقع والمساحة (Location and Area) : يعد الموقع من أهم المرتكزات الأساسية الجغرافية وقد جاءت هذه الأهمية الكبيرة نتيجة الإتصال المباشر بحياة الإنسان الإقتصادية اذ يؤثر الموقع الجغرافي والفلكي لأي منطقة في نشاطها الزراعي بصورة كبيرة (1) لذا فإن تغيير موضع مشروع زراعي ما على ورقة الرسم لا يكلف شيئاً ولكنه يكلف الكثير إذا أردنا أن نغير موقع المشروع بعد إنشائه على أرض الواقع وعليه فإن إختيار الموقع المناسب للمشروع الزراعي ينبغي أن يحدد بدقة وعناية (2):

(1) هشام محمد صالح ، جغرافية الزراعة ، الطبعة الأولى ،مكتبة المجتمع العربي ، عمان ، الاردن ، 2012 ، ص 55 .

(2) p.k. Thornton and others, site selection to test an integrated approach to agricultural research for development: combining expert knowledge and participatory geographic information system methods, international journal of agricultural sustainability 4(1), 2006, PP 52-57.

ان الموقع الجغرافي لمحافظة كربلاء له دوراً بارزاً في إمكانية تطبيق التقنيات الزراعية وإستخدامها مما يقلل تكاليف الإنتاج للمشاريع الزراعية بصورة عامة وذلك من خلال ما يأتي :

1- سهولة الإتصال بين المشاريع الزراعية في المنطقة والمناطق الأخرى المجاورة ، كما يساهم بشكل كبير في توسع وتطور الإنتاج ويؤدي الى تحقيق الأهداف التقنية ، بالتالي تحفيز النشاط الزراعي ونموه ، فضلاً عن إن الموقع الجغرافي يساهم مع العوامل الطبيعية الأخرى في نهضة الواقع الزراعي للمنطقة وتطورها.

2- ساعد إختيار مواقع المشاريع الزراعية في المحافظة على سهولة مد أسلاك الطاقة الكهربائية لها، كما هو الحال في المشاريع التي تقع ضمن الشعبة الصحراوية مثل مشروع (وحدة نخيل الرزازة ومشروع الزراعة النسيجية للنخيل) والمشاريع التي تقع في شعبة عون كمشروع (وحدة نخيل الحسينية) ، اذ ان كلاً من هذه المشاريع تم رفده بمصادر الطاقة الكهربائية ومولدات الديزل . ومن الجدير بالذكر إن هناك مشاريع تستخدم الطاقة البديلة لإنتاج الطاقة الكهروضوئية (Photovoltaic Energy) لإستخدامها في توليد الكهرباء و تحلية المياه المالحة ، فضلاً عن منظومة الألواح الشمسية التي يتم الإعتماد عليها في تشغيل المصائد الضوئية لمكافحة الحشرات على أشجار النخيل ليلاً ، كما هو الحال في مشروع (فذك والساقى) وهذا بسبب موقعهما الجغرافي ضمن المنطقة الصحراوية المفتوحة التي تتسلم كميات كبيرة من الأشعة الشمسية خلال ساعات النهار .

3- تنعكس مميزات الموقع في منطقة الدراسة على مواقع المشاريع الزراعية فيها ، حيث يظهر ذلك في إختيار الموقع الملائم لإنشاء المشروع وما يتم التخطيط لها مستقبلاً لتوسعة المشروع الزراعي وتطويره من حيث تنوع أصناف التمور أو أستخدام المكننة و الآلات الزراعية الحديثة أو إنشاء المختبرات داخل المشاريع الزراعية ، يتضح ذلك في مراحل إنشاء المشروع الزراعي اذ يظهر بصورة واضحة التوسع الأفقي لأرض المشروع تطبيقاً للخطط المرسومة له وتحقيقاً للهدف المنشود . يمكن أن نرى ذلك في التوسع و التطور الحاصل في أراضي مشروع (تنمية بساتين النخيل في البيئية الصحراوية) و(مشروع فذك لزراعة وأنتاج للنخيل) اذ ساعد موقع كل منهما على زيادة رقعة الأرض الزراعية وزيادة عدد الفسائل .

4- تعتبر مساحة المشاريع الزراعية ايضاً مقوماً طبيعياً لما لها من دور كبير في سهولة إستخدام التقنيات الزراعية الحديثة ، إذ إن إتساع مساحة المشروع الزراعي يسهل عملية إستخدام المعدات والآلات الزراعية كما يسهل إمكانية حفظ وصيانة الآلات الحديثة بصورة مستمرة ، فيغض النظر عن المساحة

المستغلة في زراعة المحصول ، ينبغي أن تخصص مساحة للمنشآت الزراعية والأبنية ومسقات لحفظ الآلات من الظروف الخارجية . كما يفترض أن يكون عرض الشوارع (الطرق) والممرات داخل المزرعة يسمح بمرور المعدات الزراعية المختلفة . ويقترح ألا يقل عرض الشارع عن (5) متر وهنا لا بد أن نذكر أهمية وجود مساحة لا تقل عن (33) متراً أمام المباني تمكن من المناورة بالآلات الزراعية. ويقترح ألا يقل عرض الممرات والشوارع الفرعية عن (2,5) متراً⁽¹⁾.

يساعد كبر المساحة أصحاب الشأن من إقامة المشاريع الزراعية لزراعة وإنتاج النخيل مركزون على هدف دمج التكنولوجيا الحديثة في العمليات الزراعية ، وذلك يظهر في جهات مختلفة من منطقة الدراسة و بمساحات كبيرة ، مثل مزرعة فدك ومشروع الزراعة النسيجية في الشمال الشرقي من المحافظة، ومشروع وحدة نخيل الحسينية ومشروع تطوير المشاتل والبساتين في جهة الشرق من المحافظة، أما من جهة الجنوب الغربي فيوجد مشروع العوالي للنخيل ومزارع الساقى في قضاء عين التمر الذي إقيم على أرض مساحتها (10,000) دونم من مجموع مساحة القضاء البالغة حوالي (1956) كم مربع.

ثانياً : البنية الجيولوجية (Geology Formation) :

إن التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة غير معقد ، فالصخور الكلسية تظهر فوق الجزء الغربي الذي يتميز بصلابته ، ولم يتأثر بالحركات الألبية التي حدثت في العصرين الثالث والرابع من الزمن الثالث التي تعرضت لها الأقسام الشمالية من العراق ، أما بقية أجزاء المنطقة السهلية فتغطي الرواسب الطينية الحديثة⁽²⁾. وعلى هذا الأساس سنقدم وصفاً جغرافياً للبنية الجيولوجية الخاصة بمنطقة الدراسة والتي يمكن تقسيمها الى عدة أقسام (تكوين الفرات الكلسي ، تكوين الفتحة ، تكوين الدببة ، رواسب السهل الفيضي) من خلال هذا الوصف يتبين مدى تأثير هذا العامل في استخدام التقنيات الزراعية الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل .

1- تكوين الفرات الكلسي (Lime Euphrates Formation):

يغطي هذا التكوين المنطقة الغربية لمحافظة كربلاء ، ويتمثل نطاقه الواسع بشكل رئيسي في الحدود الإدارية لقضاء عين التمر ومنطقة الاخضر والأودية السفلى ، ويعتبر من أكثر التكوينات انتشاراً في منطقة الدراسة ، ويتراوح سمك هذا التكوين بين (3- 25) متر ، أما المقاطع الصخرية فهي بسمك

(¹) مقابلة مع نزار عبد الرضا الهر ، رئيس قسم التخطيط والمتابعة ، مديرية زراعة كربلاء ، بتاريخ (2021/1/15).

(²) محمد حامد الطائي ، تحديد أقسام سطح العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الخامس، 1969 ، ص 23.

يتراوح بين (1-10) سم ، وتتكون المادة الماسكة بين تلك المقاطع من المواد الكلسية ، أما المحتوى المعدني لهذه للصخور فهو غالباً ما يكون من كاربونات ممزوجة من الكالسيوم والمغنيسيوم⁽¹⁾.

2- تكوين انجانه (Injana Formation) :

يعد من أقل التكوينات الجيولوجية تواجداً ضمن منطقة الدراسة ، حيث ينتشر جنوب شرق بحيرة الرزازة وأجزاء متفرقة من جنوب قضاء عين التمر. يتألف هذا التكوين من صخور طينية (Mud Stone) وكلسية (Lime Stone) ورملية (Sand Stone) وغرينية (Silt Stone) ذات لون أحمر مخضر جزئياً وطبقات رقيقة السمك تصل الى (0.3) متر من الحجر الكلسي والطباشيري ، أما سمك التكوين بأكمله فيصل في بعض أجزائه حوالي (14) متر⁽²⁾ .

3- تكوين الفتحة (Fattha Formation) :

يظهر هذا التكوين بعدة أقسام تكون على شكل تكوينات صغيرة ومتفرقة الأول جنوب بحيرة الرزازة والآخر على شكل شريط ضيق مع التكوينين الآخرين السابق (الفرات الكلسي) وتكوين (أنجانه) ، يحتوي على صخور من نوع الكلس والطفل ، مع بعض من صخور المتحجرات (Conglomerate) مثل الأنهدرايت (Anhydrate) والجبس (Gypsum) والملح والحجر الطيني (Mud Stone) ويتراوح سمكه بين (50 – 60) متر ، زيادة على نسبة من الأملاح الكبريتية والجبس والانهدرائيت⁽³⁾ .

4- تكوين رواسب السهل الفيضي (flood plain sedimentation) :

هذا التكوين عبارة عن ترسبات لنهر الفرات وتحدد جغرافياً بالأطراف الشرقية لمحافظة كربلاء تحديداً الأجزاء المحاذية لنهر الفرات وتفرعاته. كما تظهر في بطون الأودية والمنخفضات لطفاً ملاحظة الخريطة⁽³⁾ ، تكونت هذه الترسبات من ترسبات نهر الفرات وتفرعاته وقنوات الري وتتكون من

(1) يحيى عباس حسين ، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة واستثماراتها ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1989 ، ص 7-13 .

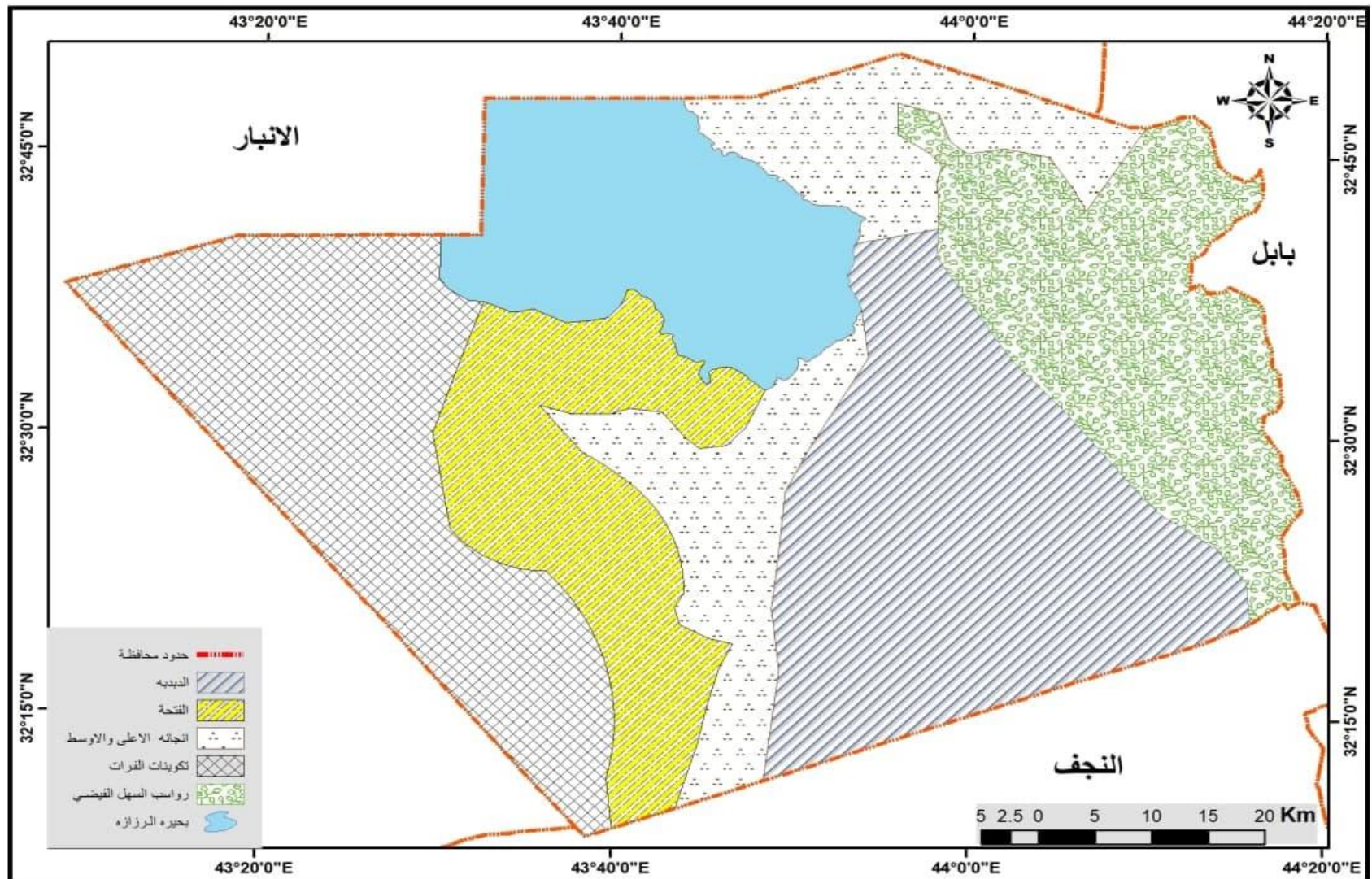
(2) فاطمة نجف حسين ، الخصائص الجيومورفولوجية للهامش الصحراوي في محافظة كربلاء وأثرها على النشاط البشري ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد - ابن رشد ، 2014 ، ص 12_13 .

(3) حسام صاحب حسون ، تشخيص التباين المكاني لعناصر التنمية الريفية لإقليم كربلاء (باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS) رسالة ماجستير ، مركز التخطيط الحضري ، جامعة بغداد ، 1998 ، ص 43 .

ترسبات الطين والغرين أما الترسبات التي ملئت المنخفضات فتكون من طبقات رقيقة من الرمل والغرين الطيني ، وتوجد على شكل منخفضات جافة معظم السنة ما عدا الفترات المطيرة حيث تمتلئ بالمياه وتتجمع فيها الترسبات المنقولة بواسطة الأنهار ومجري الأنهار ، يتراوح سمكها بين (3-40) متر⁽¹⁾ .

(1) ميسون عمر علي ، دراسة البيئة والمناخ القديم لترسبات العصر الرباعي المتأخر لمنطقة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص14 .

خريطة (3) التكوين الجيولوجي لمحافظة كربلاء



المصدر : وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ،خريطة محافظة كربلاء وعين التمر الجيولوجية ، 2021 .

5- تكوين الدببة (Dibdibba Formation) :

يتمثل في أغلب أجزاء مركز المحافظة والأرض المجاورة لها، ويأخذ شكلاً مثلثاً، تمثل قاعدته الحدود بين محافظتي كربلاء والنجف، أما رأسه يكون عند الطرف الجنوبي الشرقي لبحيرة الرزازة. يمتد نحو الشمال على شكل شريط ضيق بموازاة الحدود الشمالية لمنطقة الدراسة، وهو يمثل غطاء لترسبات تكوين انجانه ويتكون بصورة رئيسية من الحجر الجيري والحجر الطيني والحجر الكلسي وحجر المارل الأحمر، زيادة على هذه المكونات الصخرية فهو يحتوي على شطايا حجر الكلس ومدملكات رملية (Sand Conglomerates) وكلسيه منقولة من الصخور الأم أو من الشرفات النهرية اما سمك طبقة الدببة فإنه يتراوح بين (50 – 90) متر (1).

يتبين مما تقدم ان التكوين الجيولوجي يعد أحد العوامل المؤثرة على استخدام التقنيات الزراعية في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة وذلك من خلال ما يظهر على بينة الفرات الكلسي (Lime Euphrates Formation) التي تعد من أصعب التكوينات في الإستغلال الزراعي بسبب المشاكل الكبيرة المتعلقة بخصائص التربة فهي تعتبر بيئة غير صالحة لإمتصاص العناصر الغذائية وخاصة العناصر الصغرى كذلك كثرة الري والرطوبة فيها تعمل على تحلل الاملاح يمكن تقادي هذه المشكلة بإستخدام اسلوب الري بالتنقيط في الزراعة فضلاً عن التركيز على إستخدام الكمبوست بكميات كبيرة لانه يزيد تماسك التربة اذ إستطاعت مشاريع زراعية عديدة التغلب على هذه الأرض وتحويلها لترب صالحة للزراعة أبرزها مشروع الساقى للمياه البديلة و مزارع النخيل التي تضمنها بالتعاون مع شركة الجود لتكنولوجيا الزراعة .

في حين تتطلب البنية الجيولوجية لتكوين انجانه (Injana Formation) عمليات كثيرة للتغلب على مشاكلها من حيث وتسميد التربة والتعامل بالأساليب الحديثة في التغذية المتطورة وإنشاء شبكات الري بالتنقيط لتكون صالحة للزراعة ، لذا قامت في هذا التكوين الجيولوجي ثلاث مشاريع للنخيل هي كل من مزرعة فدك للنخيل ومشروع وحدة نخيل الرزازة ومشروع الزراعة النسيجية .

بينما تكوين الفتحة (Fattah Formation) الذي يتشابه في خصائصه مع تكوين انجانه من حيث نوع الصخور و إنحدارها ، فهو يحتاج الى عمليات كثيرة لمواجهة صلابة الصخور وتذليل صعوباتها من

(1) فاطمة نجف حسن ، الخصائص الجيومورفولوجية للهامش الصحراوي في محافظة كربلاء وأثرها على النشاط البشري ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد –ابن رشد ، 2014، ص 13.

أجل زراعة ناجحة لأعماق كبيرة تصل الى (120) متر للوصول الى المياه الجوفية من أجل حفر الآبار فضلا عن استخدام الاساليب الحديثة في التسميد لتغذية التربة والتخلص من مشكلة الملوحة.

على العكس من بنية رواسب السهل الفيضي (**flood plain sedimentation**) الذي يعتبر من أسهل الأقسام في تطبيق التقنيات الحديثة فضلاً عن توفر مصادر المياه السطحية التي يعتمد عليها في الري لذا فغالباً ما تستخدم فيه اساليب الري بالتنقيط مثل مشروع محطة نخيل الحسينية فقد استخدم هذه التقنية لإعتماده على المياه الجوفية كمصدر ثاني لسقي النخيل .

ثالثاً: مظاهر السطح (Topography) : يتصف السطح في محافظة كربلاء بأنه أراضي سهلية ومنبسطة تتخللها الوديان في الأجزاء الغربية ، وهي بذلك منطقة منبسطة تخلو من الإرتفاعات والتموجات وينحدر سطحها تدريجياً نحو السهل الفيضي باتجاه نهر الفرات الذي يحتل جزءاً من إقليم الفرات الأوسط الذي يضم قسماً كبيراً من السهل الرسوبي (1). ويتضح من الخريطة (5) لأقسام السطح الرئيسية التي يتكون منها سطح محافظة كربلاء متمثلة بكل من (السهل الرسوبي ، الهضبة الصحراوية ، الوديان السفلى، بحيرة الرزازة) وهي كالآتي :-

1- السهل الرسوبي : يمثل هذا السهل القسم الشرقي من منطقة الدراسة ويمتد بشكل رئيس على شكل شريط طولي بموازاة نهر الفرات ، اذ يتسع شمالاً في قضاء الحسينية ، ويضيق جنوباً عند ناحية الخيرات ، أما حدوده الغربية فهي غير واضحة المعالم ويصعب تحديدها بسبب تداخلها مع حدود الهضبة الصحراوية . ومن خلال ملاحظة خريطة خطوط الإرتفاعات المتساوية (4) لمنطقة الدراسة ، تتضح الصفة المميزة للسهل الرسوبي وهي قلة تضرسه ، فالأقسام الشمالية منه لا يزيد ارتفاعها عن (30) متر فوق مستوى سطح البحر في حين يصل ارتفاع اقسامه الجنوبية الى (25) متر فوق مستوى سطح البحر وعلى هذا الاساس نجد ان سطح الارض ينحدر انحداراً تدريجياً من الشمال الى الجنوب ، ويكون ذلك واضحاً في الاراضي الواقعة على جانبي نهر الفرات (2)، اذ يمر خط كنتور (30) متر في شمالها الشرقي ، بينما

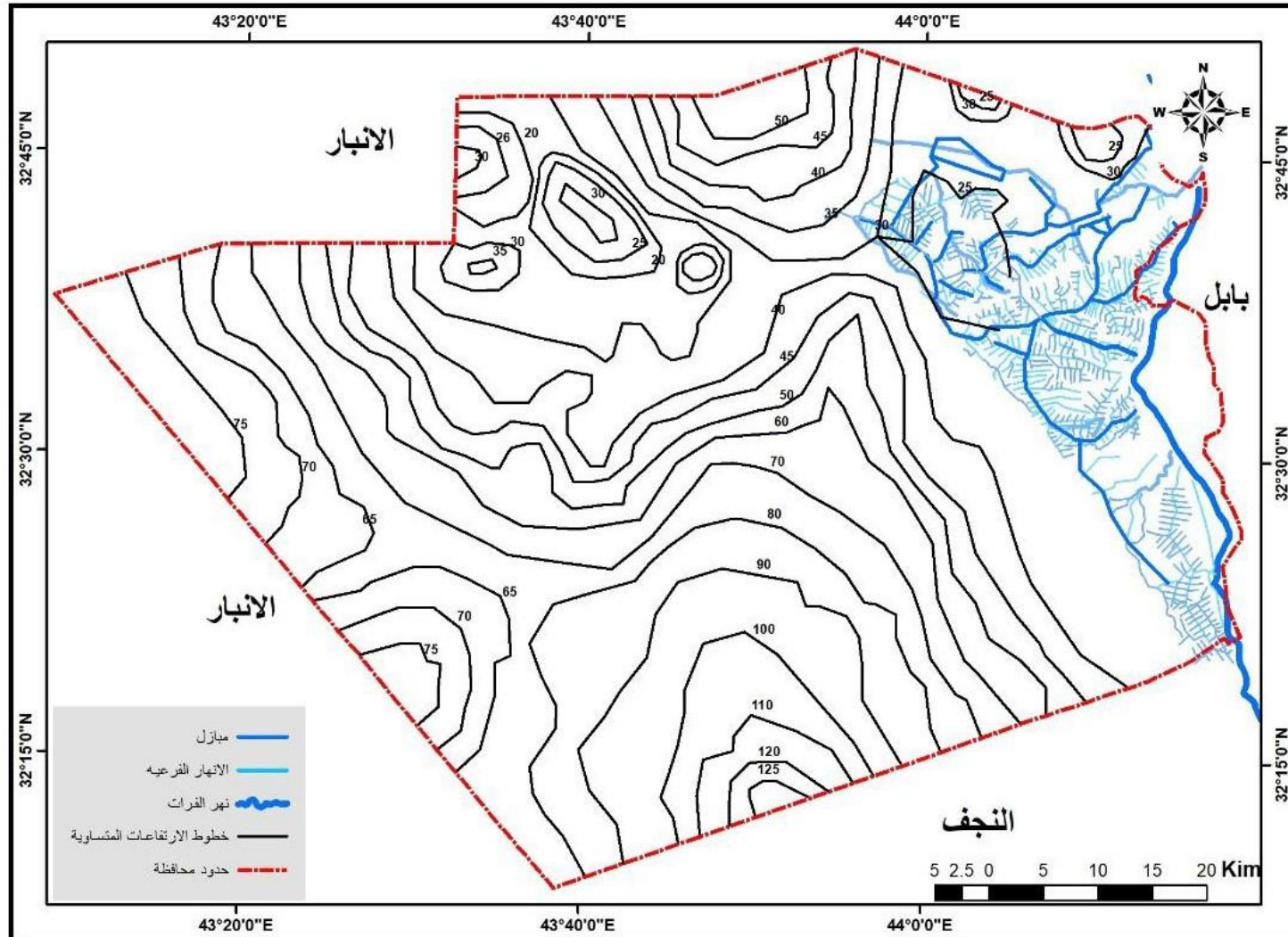
(1) عباس عبد الحسين خضير المسعودي ، تحليل جغرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 1999 ، ص 25 .

(2) اشواق حسن حميد صالح ، اثر المناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2009 ، ص 22.

يمر خط الكنتور (25) متر في شماله من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي . ان ما يميز الانحدار هنا هو إتجاه الأرض نحو الإنخفاض من الشرق الى الغرب نحو الوسط وهذا الإنبساط لا يعني عدم وجود بعض التفاصيل الدقيقة فيه ، فمثلاً وجود مناطق مرتفعة قريبة من الأنهار تسمى كتوف الأنهار كالمناطق التي تقع بالقرب من نهر الفرات وجدولي الحسينية وبنو حسن يتراوح إرتفاعها ما بين (3-4) متر فوق مستوى الأراضي المجاورة⁽¹⁾ . يتضح من الخريطة (4) إن مناسيب الإرتفاع في محافظة كربلاء تتراوح بين (25) متر فوق مستوى سطح البحر في الأجزاء الشرقية المحاذية لنهر الفرات ، وبين (125) متر فوق مستوى سطح البحر في الأجزاء الجنوبية ، ويكون الإنحدار العام لسطح المحافظة من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي .

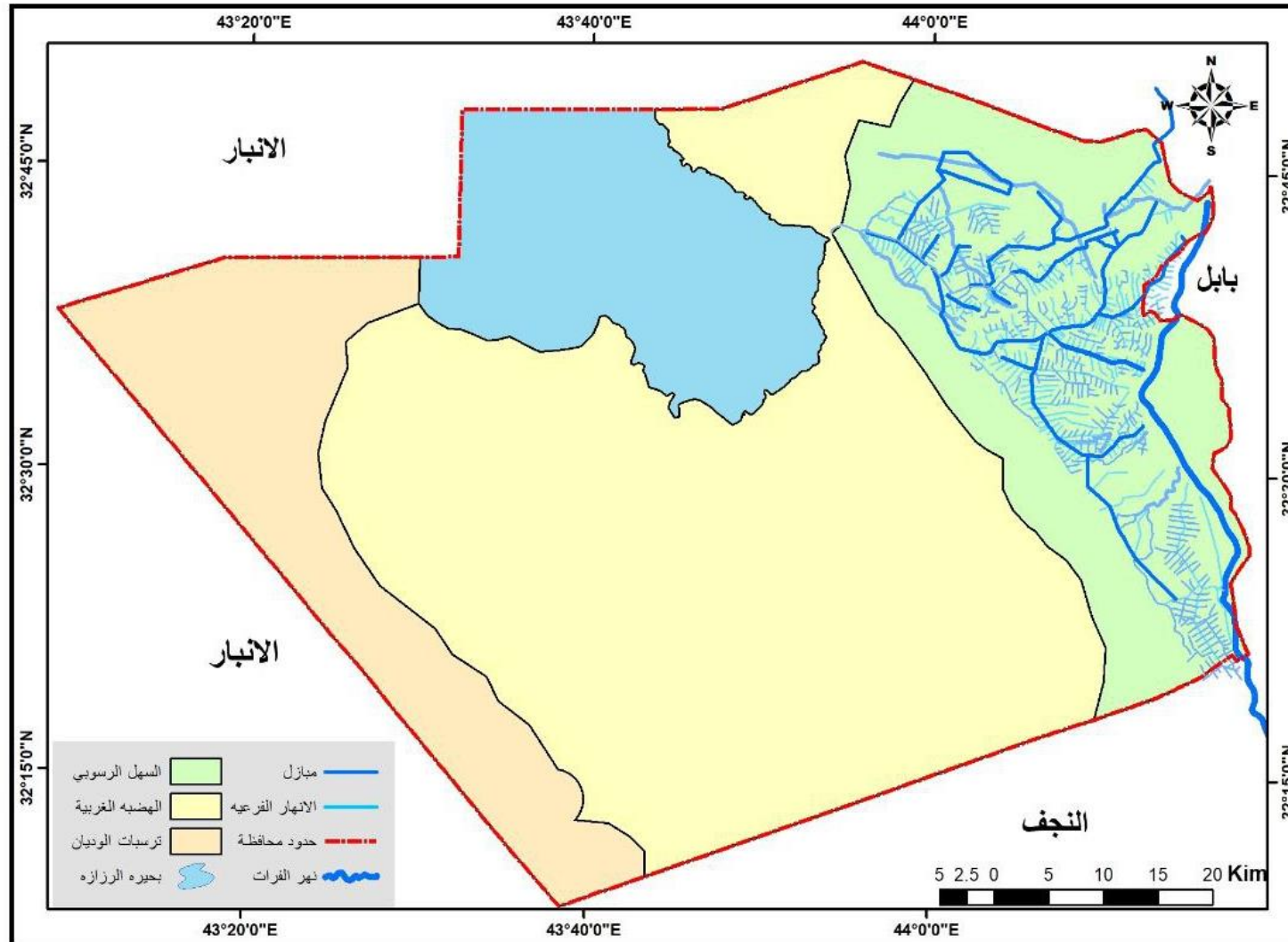
(1) بشار محمد القيسي ، طرق النقل البري في محافظة كربلاء ، دراسة في جغرافية النقل ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص 53.

خريطة (4) خطوط الأرتفاعات المتساوية في محافظة كربلاء سنة (2021).



المصدر : وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، خريطة محافظة كربلاء وعين التمر الجيولوجية (2021).

خريطة (5) أقسام السطح في محافظة كربلاء سنة (2021) .



المصدر : وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، خريطة محافظة كربلاء وعين النمر الجيولوجية ، 2021 .

2- الهضبة الصحراوية :

هي القسم الطبيعي الثاني من سطح المحافظة والقسم الأوسع انتشاراً ، تقع غرب منطقة السهل الرسوبي ، إذ يصعب تحديد الحد الفاصل بينها وبين السهل الرسوبي ، عموماً يمكن عدّ الخط الوهمي الذي يسير بمحاذاة الطريق الذي يربط محافظتي (كربلاء-نجف) هو الحد الذي يفصل فيما بينهما .

تتميز الهضبة عموماً بأنبساط سطحها وانحدارها التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ، حيث تتخللها مظاهر متنوعة من المنخفضات والتموجات فضلاً عن عوامل باطنية عملت على رفع حافاتها الشرقية الموازية لنهر الفرات (1) ويقرب شكل الهضبة من المثلث الذي قاعدته الحدود الشرقية مع السهل الرسوبي في حين تنتهي أضلاعه عند الحدود مع محافظة النجف (2) . إذ ان هناك تقارب الخطوط الكنتورية كما انها تتسع باتجاه الجنوب الغربي وهذا يدل على إنبساط سطحه وقلة تضاريسه وارتفاع مستوى الماء الجوفي فيه ، الأمر الذي شجع على حفر الآبار التي تعد المصدر الأروائي الرئيسي لإقامة المشاريع الزراعية بهدف بيئي إرشادي بحثي في تلك المنطقة التي يتلائم إقامتها مع أرض منبسطة وظروف مناخية صحراوية ومياه حاوية على نسبة متوسطة من الأملاح كما هو الحال في تنمية النخيل والبساتين (3).

3- الأودية السفلى :

تمثل هذه الأودية جزءاً من منطقة الوديان السفلى إحدى الأقسام الطبيعية والثانوية للهضبة الصحراوية الغربية من العراق*، يمثل هذا القسم نطاقاً أرضياً ممتداً من الرحالية في محافظة الأنبار شمالاً حتى وادي محافظة النجف، الذي يصب في بحر النجف ، أما حدوده من جهة الشرق فيحدها خط طول (24-25-43) شرقاً، ومن الغرب خط طول (49-18-43) شرقاً وتتصف منطقة الوديان السفلى بأنها منبسطة نسبياً تتميز عموماً بانحدار قليل من الغرب والجنوب الغربي نحو الشمال والشمال الشرقي(4) و تتكون من صخور حجر الكلس تتخللها

(1) جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال ، مديرية التخطيط العمراني ، محافظة كربلاء ، المركز العالمي للأبحاث الفنية ، تقرير عن تحديث التصميم الأساس لمحافظة كربلاء ، 2007 ، ص 155-157.

(2) عباس عبد الحسين المسعودي ، مصدر سابق ، ص 27.

(3) وفاء حسين علي ثامر الحسنائوي ، التقييم الجغرافي للمشاريع الزراعية الحكومية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، جامعة كربلاء ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، قسم الجغرافية التطبيقية ، 2017 ، ص 20 .

* تقسم الهضبة الغربية من العراق الى أقسام ثانوية(منطقة الحماد ، الوديان العليا ، الحجارة ، الوديان السفلى ، الدببة) ينظر مصدر : نافع القصاب ، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية من العراق ومؤهلاته التنموية ، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد الثامن ، مطبعة العاني ، بغداد ، 1986 ، ص 41-42.

(4) مروة وسام عبد العالم ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في كربلاء وعلاقتها بالاستخدامات البشرية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013 ، ص 19.

طبقات من الحجر الجيري ونسبة قليلة من طبقات الطين والرمل، وتوجد في هذه المنطقة مجموعة من الوديان التي تملؤها المياه عند سقوط الأمطار الغزيرة والتي تتميز بقصرها وأعماقها القليلة، وينحدر معظمها باتجاه الشرق لتصب في بحيرة الرزازة⁽¹⁾. فضلا عن ذلك تتخللها مجموعة من التضاريس التي تكونت بسبب عوامل باطنية (كأنكسارات الصخور وزحفها) ، وبسبب عوامل التعرية أيضاً كالنحت والارساب ، من هذه التضاريس الهضاب الصغيرة، المصاطب (benches)، التلال الشديدة الانحدار (Buttes) ، الكويستا (Cuesta)⁽²⁾. ان لإنحدار المنطقة باتجاه الشرق والشمال الشرقي أثراً كبيراً في خصائص الجريان ، كما ساعد على تشكيل مصادر مهمة للمياه الجوفية ومكنها من التدفق أرتوازيماً في كثير من المواقع لوجود العديد من الصدوع والفواصل لاسيما في منطقة (شثانة) ، كما ان معظم هذه الوديان عملت على نقل الرواسب المختلفة من الحصى والرمل والغرين، عند موسم سقوط الأمطار من المناطق الغربية لها باتجاه بحيرة الرزازة شرقاً⁽³⁾. من هذه الأودية الموجودة في منطقة الوديان السفلى هي (وادي الأبييض ، وادي شعيب ، وادي فؤاد) فضلاً عن احتوائها على منخفضات وكثبان رملية وبعض العيون والواحات كما في عين التمر⁽⁴⁾ . ان من أبرز المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الوديان السفلى هي وجود حافة صخرية شديدة الانحدار تحيط بها من جهة الغرب والجنوب إذ تفصلها عن المناطق المجاورة، تسمى بـ(حافة الطار) يمتد القسم الاول منها من الشواطئ الجنوبية الشرقية لبحيرة الرزازة باتجاه الجنوب الى مسافة(40) كيلو متر ويسمى هذا القسم بـ(طار السيد) تختفي هذه الحافة بعد ذلك لتظهر ثانيةً باتجاه الجنوب الشرقي لمسافة(40) كيلو متر أخرى مكونة بذلك القسم الثاني الذي يقع ضمن الحدود الإدارية لمحافظة النجف ويسمى بـ(طار النجف)⁽⁵⁾.

4- بحيرة الرزازة (AL-Razzaza Lake) :

هي منخفض كُمثري الشكل تقع في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة على بعد (51) كيلو متر غرب مركز مدينة كربلاء وإلى الجنوب من بحيرة الحبانية وتتصل بها عن طريق قناة تخلية المجره ، تمتد من (الشمال - الجنوب) بمسافة تقرب من (60) كيلو متر ، ويكون إمتداده في أكثر جهاته عرضياً (شرقي-

(1) عبد الله صبار العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2005 ، ص15-16.

(2) جاسم محمد الخلف ، مصدر سابق ، ص62.

(3) عبد الله صبار العجيلي ، مصدر سابق ، ص18.

(4) علي صاحب الموسوي ، مصدر سابق ، ص73.

(5) أسيل فاضل أيوب ، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وأفاقها المستقبلية ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2004 ، ص65.

غربي) تقريباً (25) كيلو متر، وتبلغ مساحة البحيرة (1500-1810) كم² تبعاً لاختلاف مناسيب المياه (1) ، كما في الخريطة (5) . يتألف المنخفض من وهدين أساسيتين ، الغربية منها تسمى " بحر الملح" وهي وهدة واسعة تقع أوطاً نقطة فيها عند مستوى (16) متر فوق مستوى سطح البحر . وتمتد من الشمال إلى الجنوب حتى تتصل حافتها الغربية بحدود بساتين شثاة ، أما الوهدة الثانية فهي المسماة " بهور أبي دبس" وتقع شرق بحر الملح . يكون منسوب البحيرة الحالي (40.5) متر وأعلى منسوب للبحيرة هو (42.5) متر ، كما يكون السطح إلى الغرب والجنوب الغربي من البحيرة ذا طبيعة متموجة وأرتفاعات تدريجية⁽²⁾ يوجد أيضاً منخفض " الجفر المالح " الذي يقع جنوب بحيرة الرزازة بمسافة (21) كيلو متر مربع وغرب طار السيد بمسافة (5) كيلو متر مربع ، تبلغ مساحته تقريباً (32) كيلو متر مربع ، ويقع على خط أرتفاع (50) متر فوق مستوى سطح البحر. ترتفع نسبة الأملاح في المنخفض نتيجة لتبخر مياهه لكونه ذا تصريف داخلي ، ولإرتفاع منسوب الماء الجوفي في المنخفض وكونه ذا تربة طينية ، نتيجة لذلك تغطي سطحه طبقة من القشرة الملحية ، يبقى قاعه رطباً أو مغطى بالمياه طوال السنة بسبب إرتفاع المياه الجوفية بالخاصية الشعرية⁽³⁾.

ومن خلال العرض السابق لأقسام السطح يتضح إن منطقة الدراسة ذات طوبغرافية مميزة تعد مقوماً طبيعياً يساعد على إستخدام التكنولوجيا الزراعية بما تملكه من سطح متنوع ، فمنطقة السهل الفيضي ساعدت على استخدام التقنيات الزراعية حيث أسهمت طبيعة سطحها على سهولة حركة الآلات والمكائن الزراعية كما ساعدت على إستخدام تقنيات الري الحديثة كالري بالتنقيط ، كما ان وجود الميازل في هذا القسم يساعد على تصريف المياه الزائدة وتخليص التربة من الملوحة التي تشكل عائقاً أمام تطبيق التقنيات الحديثة كما هو الحال في مشروع محطة نخيل الحسينية. في حين تمثل المنطقة الصحراوية المنطقة البديلة في نجاح مشاريع زراعة النخيل بعد منطقة السهل الرسوبي ، كونها توفر جميع المتطلبات التي يحتاجها هذا المحصول فضلاً عن احتوائها على خزانات المياه الجوفية وسهولة حفر الآبار، وسقف متنوع من العناصر المناخية لذلك يمكن عدها الأكثر نجاحاً من بين أقسام سطح المحافظة الاخرى ، إلا انه ينقصها الدعم والتأهيل . وعلى الرغم من

(1) حسين جعار ناصر ونهاد خضير ، تحليل جغرافي للأمن الغذائي في محافظة كربلاء ، مجلة الباحث ، جامعة كربلاء ، الجزء الأول (العدد الخاص بالمؤتمر) ، 2012 ، ص560.

(2) عايد جاسم الزامل، الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساو و آثارها على النشاط البشري، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2007 ، ص44.

(3) هاني جابر محسن المسعودي ، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2011 ، ص47.

هذا النقص فقد نجحت عدة مشاريع في المنطقة الصحراوية لزراعة النخيل استخدمت التقنيات الحديثة مثل مشاريع الزراعة النسيجية وتنمية البساتين و وحدة نخيل الرزازة ومزرعة فدك .

اما منطقة الأودية السفلى فقد إتضح للباحثة من خلال الزيارة الميدانية المتكررة خلو المنطقة من مشاريع زراعة النخيل فهي بحاجة الى إستصلاح التربة ومعالجة مشاكل الملوحة فيها ولا ننسى ان هذه المنطقة تكثر فيها المصاطب الصخرية التي تتطلب جهود كبيرة من أجل التعامل معها وسحقها بالآلات الخاصة لتصلح للزراعة . بينما نرى المنطقة المحيطة ببحيرة الرزازة انها من المناطق المهمة التي تنجح فيها مشاريع زراعة وانتاج النخيل ويضمن هذا النجاح استخدام التقنية الحديثة المعتمدة في البيئات الأخرى المشابهة لهذه المنطقة، كأستخدام الآلات الحديثة واساليب التسميد وأجهزة مكافحة الآفات الزراعية وتقنية الزراعة النسيجية (Tissue culture) فضلاً عن تقنيات الري اذ يمكن الإعتماد على مياهها في تزويد المشاريع بمياه الري بعد إنشاء منظومات التحلية التي تعمل جنباً الى جنب مع منظومات الري الحديث . ومن مشاريع النخيل في هذه المنطقة هما مشروع وحدة نخيل الرزازة و مشروع النخيل النسيجي .

رابعاً : المناخ (Climate) :

تؤثر العناصر المناخية على استخدام التقنيات الحديثة في إنتاج وزراعة النخيل على النحو الآتي :-

1- الإشعاع الشمسي (Solar radiation) :

يعد الإشعاع الشمسي من العناصر المناخية المؤثرة على الإنتاج الزراعي ، اذ يعد مصدر الطاقة التي تساعد على تسخين سطح الارض وهو الذي يتحكم في كل العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي او على سطح الارض اذ ان له تأثير كبير على العناصر المناخية الأخرى⁽¹⁾ .

و للإشعاع الشمسي أهمية في نجاح زراعة النخيل ، حيث يحتاج نخيل التمر لشدة إضاءة عالية ، فهو من النباتات المحبة للضوء وتفشل زراعته في المناطق التي تكثر فيها السحب والغيوم حتى لو توفرت درجات الحرارة المناسبة . بحيث تميل النباتات إلى النمو الخضري وإستطالة الساق ، كما يؤثر الضوء بشكل مباشر على عملية التمثيل الضوئي ، فيكون نمو أشجار النخيل غير طبيعي في المناطق التي تقل فيها شدة الإضاءة ، ويضاف إلى تأثيره على لون الثمار وحجمها وكمية الإنتاج ومقدار احتواء الثمار من العناصر الغذائية⁽²⁾ .

(1) علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، الطبعة الثانية ، دار المسيرة للطباعة والنشر ، عمان ، 2013 ، ص 41 .

(2) احمد متولي محمد ، حسن محمد الوكيل ، خدمة الحاصلات البستانية (الفاكهة) ، وزارة التعليم العالي ، مصر. 2010 ، ص 61-78.

يبرز تأثير الضوء على عملية التزهير ما بين شهري آذار – نيسان تقريبا وذلك لتساوي ساعات النهار والليل في هذين الشهرين ،اذ تستطيع أزهار النخيل الحصول على كميات جديدة من الضوء وأشعة الشمس، وأخيرا تساعد النخلة على أتمام دورة حياتها المختلفة من نمو خضري وتزهير وأثمار ، وكلما تقدمت ثمرة النخلة بالنمو تحتاج إلى فترات ضوئية أكثر ولا سيما في شهري حزيران و تموز. إذ أن لطول النهار دوراً مهماً في تزايد مدة الأشعاع الشمسي (الضوئي) فضلا عن أنه يساعد على سرعة التغيرات الكيميائية والفيزيائية لثمار النخيل وسرعة تحوله من طور إلى آخر ومن ثم نضجه (1).

يتضح من خلال الجدول (5) والشكل (2) حيث نجد ان عنصر الضوء يتوفر في منطقة الدراسة، ويظهر انه في فصل الشتاء يبدأ بالإنخفاض ليصل الى أدنى معدل في شهر كانون الأول (8.9 ساعة/يوم)، في محطة كربلاء المناخية في حين يرتفع السطوع الفعلي في فصل الصيف ليصل الى أعلى معدل له (101.5 ساعة/يوم)، (105.5 ساعة/يوم)، في محطة عين التمر المناخية في شهري (آب وتموز) لكل منهما على التوالي .

جدول (5) عدد ساعات السطوع الفعلي للأشعاع الشمسي في محطتي كربلاء وعين التمر

المناخية (ساعة /يوم) للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)

ت	الأشهر	محطة كربلاء المناخية	محطة عين التمر المناخية
1	كانون الثاني	8.8	55.9
2	شباط	9.79	66.3
3	آذار	11.38	68
4	نيسان	13.25	73.3
5	مايس	14.37	76.6
6	حيزان	17.48	98.2
7	تموز	18.4	105.5
8	آب	18.4	105.5
9	أيلول	16.47	79.3

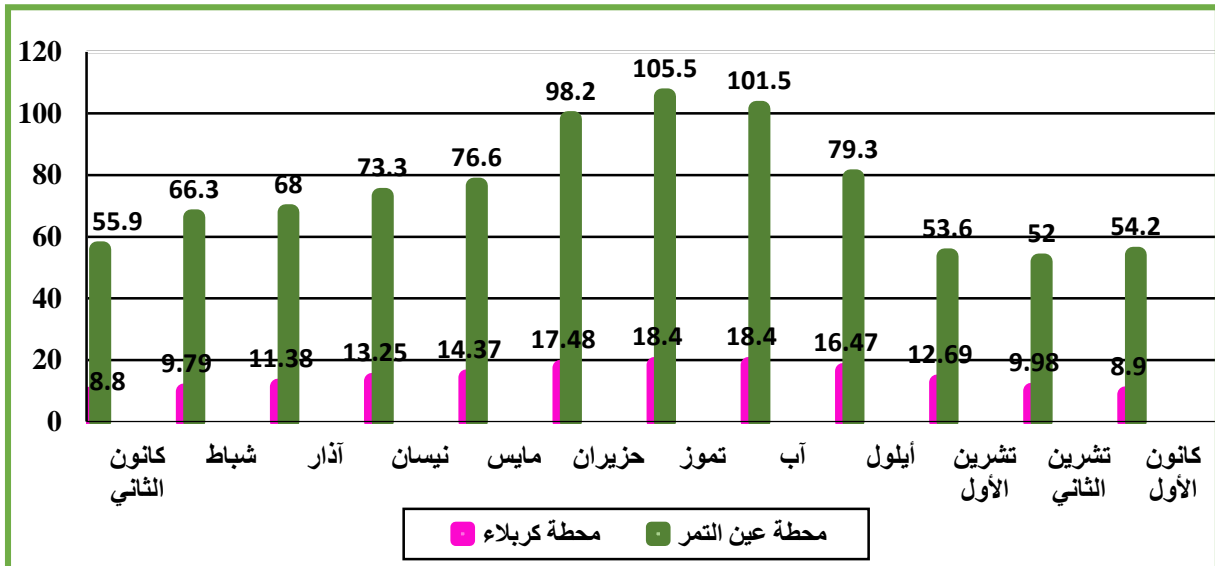
(1) انتصار سكر خيون، الحدود المناخية لزراعة و انتاج النخيل في محافظة واسط ، مجلة كلية التربية ، واسط ، العدد : 4 ، 2013 ، ص 269 .

53.6	12.69	تشرين الاول	10
52	9.98	تشرين الثاني	11
54.2	8.9	كانون الاول	12
88.64	15.99	المعدل	

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة لأنواع الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021

شكل (2) معدل السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي في محطتي كربلاء

وعين التمر المناخية (ساعة / يوم) للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (5).

يتبين من التدرج في معدلات الإشعاع الشمسي ان أدنى معدل سجل في محطة كربلاء المناخية حيث بلغ (15.99 ساعة /يوم) اما في محطة عين التمر المناخية فقد بلغ معدل السطوع الفعلي (88.64 ساعة /يوم) . وبهذا يكون تأثير التباين في كمية الإشعاع في قيم الإستهلاك المائي لأشجار النخيل اذ يحتاج الى عدد أكثر من الريات خلال الأشهر التي ترتفع فيها معدلات السطوع الفعلي للأشعة الشمسية . وتقل خلال الأشهر التي تقل فيها معدلات السطوع الفعلي للأشعة الشمسية .

أما على صعيد دور الإشعاع الشمسي في إستخدام التقنيات الزراعية في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة فله جانبين إيجابي وسلي ، اذ يظهر الأثر الإيجابي من خلال المعدلات العالية لساعات سطوع الأشعاع الشمسي التي تتسلمها منطقة الدراسة ذات أهمية كبيرة في إستخدام تقنية الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية و الطاقة الكهروضوئية) (Alternative Energy (Solar Energy & photovoltaic energy)

لتوفير الطاقة الكهربائية التي تزود المضخات بالطاقة لسحب وضخ المياه من الابار الى الاحواض في مشاريع زراعة النخيل كما في مشروع فديك والساقي، كما تساعد في تشغيل المصائد الضوئية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية، كما في مشروع الساقي ومزرعة فديك. أما الأثر السلبي لكميات الأشعة الشمسية في استخدام التقنيات الحديثة فيظهر في تأثيرها على كفاءة تشغيل الآلات والمكائن الزراعية عند بقائها ساعات طويلة تحت أشعة الشمس خصوصاً في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) إذ تكون الأشعة الشمسية في أعلى درجاتها، وهذا بدوره يؤثر على عمل الجرارات الزراعية والمضخات المائية وأجهزة التسميد، فضلاً عن ما تسببه من تلف في شبكات الري وتحديداً الأنابيب البلاستيكية لمنظومات الري بالتنقيط. وقد لاحظت الباحثة ذلك في مشروع تنمية البساتين والزراعة النسيجية خلال الدراسة الميدانية للمشاريع الواقعة في الشعبة الصحراوية.

في حين تعمل الساعات القليلة من أشعة الشمس الواصلة لمنطقة الدراسة وخصوصاً في أشهر الشتاء (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني) على قلة ساعات العمل لمنظومات الألواح الشمسية مما يؤثر على المخزون الليلي لها من الطاقة الكهربائية، ذلك بسبب قصر ساعات النهار في تلك الأشهر.

2-درجة الحرارة (Temperature) : لاشك إن لدرجة الحرارة تأثيراً كبيراً وحاسماً على نمو

النباتات بمختلف أنواعها وخصائصها. فدرجة حرارة التربة على أعماق مختلفة، ودرجة حرارة الهواء، ودرجة حرارة النبات، جميعها تلعب دوراً مهماً في نمو النبات. بالإضافة الى ذلك تتأثر النباتات بانخفاض درجة الحرارة وتباينها بين حالات حدوث الصقيع وموجات الحر⁽¹⁾ ويتحدد طول فصل النمو للمحاصيل الزراعية بتباين درجات الحرارة لذلك يظهر ما يسمى بالتخصص الزراعي. إلا أن المحاصيل الزراعية الأكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المتباينة هي الأكثر انتشاراً من غيرها لكن هناك نباتات تحتاج لدرجة حرارة متباينة في كل مرحلة من مراحل نموها. ابتداءً من البذار وصولاً الى مرحلة الحصاد⁽²⁾.

تعتبر أشجار النخيل من المحاصيل التي تنمو في درجة حرارة عالية لاتقل عن (75) فهرنهايتية. إذ ان النخيل يعطي أكثر إنتاجاً اذا ارتفعت درجة الحرارة خلال فصل النضوج وتجاوزت (80) فهرنهايتية.

(1) علي أحمد غانم، المناخ التطبيقي، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2010، ص 157.

(2) علي احمد هارون، الجغرافية الزراعية، الطبعة الاولى، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000، ص 89.

خصوصاً خلال شهري تموز و آب . وقد اثبتت الدراسات ان الشجرة تتعرض للضرر اذا ما انخفضت الحرارة خلال الفصل البارد عن (57) فهرنهايت وربما تتعرض للموت اذا انخفضت لدرجة الإنجماد (1) .

وفي ما يلي شرح تفصيلي للحدود الحرارية لأشجار النخيل :-

أ- الحدود الحرارية المثلى لزراعة النخيل :

تمثل هذه الدرجة الحدود التي يحقق فيها المحصول أعلى مستوى من النمو والازهار والاثمار. وتتباين هذه الدرجة في النبات فهناك حدود عليا ودنيا لها اذ تختلف بحسب مرحلة النمو والصنف وتتراوح هذه الدرجة في النخيل ما بين (9- 44) درجة مئوية وتسمى المدى الطبيعي لإنتشار زراعة النخيل التمر (2).

ب- الحدود الحرارية العليا لزراعة النخيل .

تمثل الحدود الحرارية العليا الحد الاعلى الذي تتحملة النباتات وعند ارتفاعها اكثر يتوقف نمو النبات . وتختلف الحدود العليا لنمو النباتات من منطقة لأخرى ومن محصول لأخر فيكون أعلى بالنسبة للنباتات في المنطقة الأستوائية الحارة منه بالنسبة للنباتات في المناطق المعتدلة والباردة (3) تقع الحدود الحرارية العليا للنخيل ما بين 50 درجة مئوية -55 درجة مئوية ، إلا ان النخلة تستطيع ان تتحمل اعلى من هذه الدرجات ولكن لمدة محدودة (4). يحتاج النخيل الى درجات حرارة عالية لكي تستمر بالنمو طيلة أشهر السنة أو معظمها ويستمر النخيل بالنمو على مدار السنة اذا كان معدل درجات الحرارة اليومية اكثر من 9 درجة مئوية في فصل الشتاء (5)

ج- الحدود الحرارية الدنيا لزراعة النخيل :

هناك حد أدنى لدرجة الحرارة التي يمكن ان تنمو فيها النباتات ، وهذا الحد الأدنى هو الذي يطلق عليه اسم صفر النمو (Zero point of Growth) وهو يختلف من نبات الى اخر (6) . وتصل هذه الدرجة في

(1) نوري خليل البرازي ، ابراهيم المشهداني ، الجغرافية الزراعية ، الطبعة الثانية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، 2000 ، ص 273.

(2) مكي علوان الخفاجي وآخرون ، الفاكهة المستديمة الخضرة ، الطبعة الاولى ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، 1990 ، ص 56 .

(3) علي حسين الشلش وعبد علي الخفاف، الجغرافية الحياتية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة البصرة، العراق ، البصرة، 1982، ص49-50.

(4) جواد صندل البدران، زراعة النخيل و انتاج التمور في محافظة البصرة للمدة (1950-1980) ، رسالة جامعة البصرة ، كلية التربية ، 1988 ، ص67.

(5) علي عبد الحسين ، النخيل والتمور وآفاتهما في العراق ، الطبعة الاولى ، بغداد ، 1988 ، ص 67 .

(6) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية (الأسس العامة) الطبعة السادسة ، مكتبة المتنبى العامة ، بغداد ، 1974 ، ص333.

النخيل الى (12) درجة مئوية ويعد هذا الحد المثالي لزراعته. وتتطلب زراعته شتاءً معتدلاً نسبياً لا تنخفض فيه درجة الحرارة دون 1-2 درجة مئوية تحت الصفر اذ تستطيع النخلة مقاومة شدة البرودة الملازمة لهذه الحالة وقد يصاحبها نزول الثلج مما يؤدي الى إبادة النخيل المعرض لهذه الظاهرة المناخية وعلى كل حال تعيش النخيل في حالات انخفاض درجات الحرارة من دون الحدود المذكورة ، لكن قد لا تثمر واحياناً تموت اذا ما استمرت تلك الحالة (1) .

أما على صعيد منطقة الدراسة اتضح للباحثة من خلال الجدول (6) والشكل (3) و الشكل (4) ان معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في محافظة كربلاء تتباين خلال المواسم الزراعية . ففي الأشهر الباردة من السنة (تشرين الثاني، كانون الأول ، كانون الثاني) بلغت اقل معدل لها في محطة كربلاء المناخية (24.35 ، 19.2 ، 17.74) درجة مئوية على التوالي وبإنخفاض تدريجي . وفي محطة عين التمر خلال نفس الأشهر (23.82 ، 17.65 ، 17.28) درجة مئوية على التوالي . اما في الأشهر الحارة من السنة فقد بلغ أعلى معدل للحرارة العظمى في محطة كربلاء (حزيران ، تموز ، آب) (42.84 ، 45.46 ، 45.74) درجة مئوية على التوالي . وفي محطة عين التمر لنفس الأشهر بلغ المعدل (42.07 ، 44.66 ، 44.76) درجة مئوية على التوالي . وخلال شهر تشرين بداية الفصل البارد انخفضت معدلات الحرارة الصغرى في محطة كربلاء المناخية لأشهر (تشرين الثاني، كانون الاول ، كانون الثاني) (12.22 ، 7.51 ، 6.4) درجة مئوية على التوالي .

(¹) انتصار سكر خيون ، مصدر سابق ، ص 273 .

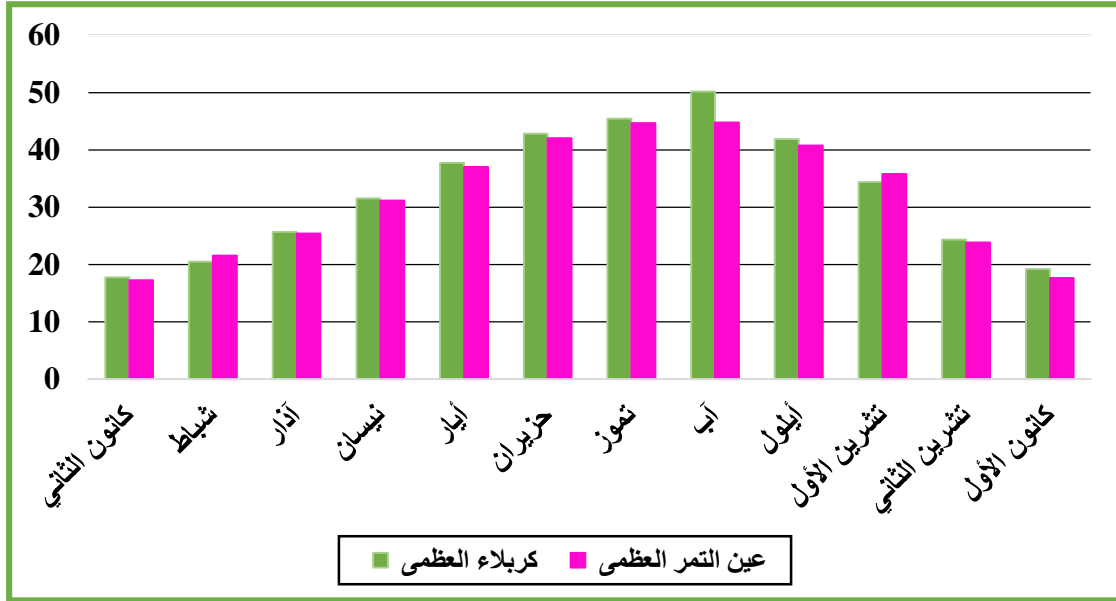
جدول (6) معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى في محطتي كربلاء وعين التمر
المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)

المعدل السنوي	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	الأشهر / درجة الحرارة	المحطة المناخية
38.71	19.2	24.35	34.41	41.88	50.19	45.46	42.84	37.74	31.55	25.71	20.5	17.74	العظمى	محطة كربلاء
24.27	7.51	12.22	20.81	26.66	45.74	30.29	28.3	21.76	18.17	12.9	7.52	6.4	الصغرى	
38.211	17.65	23.82	35.78	40.76	44.76	44.66	42.07	37.05	31.17	25.41	21.53	17.28	العظمى	محطة عين التمر
19.93	5.59	10.17	18.27	23.54	27.66	27.92	25.86	21.58	15.82	10.84	7.33	4.72	الصغرى	

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

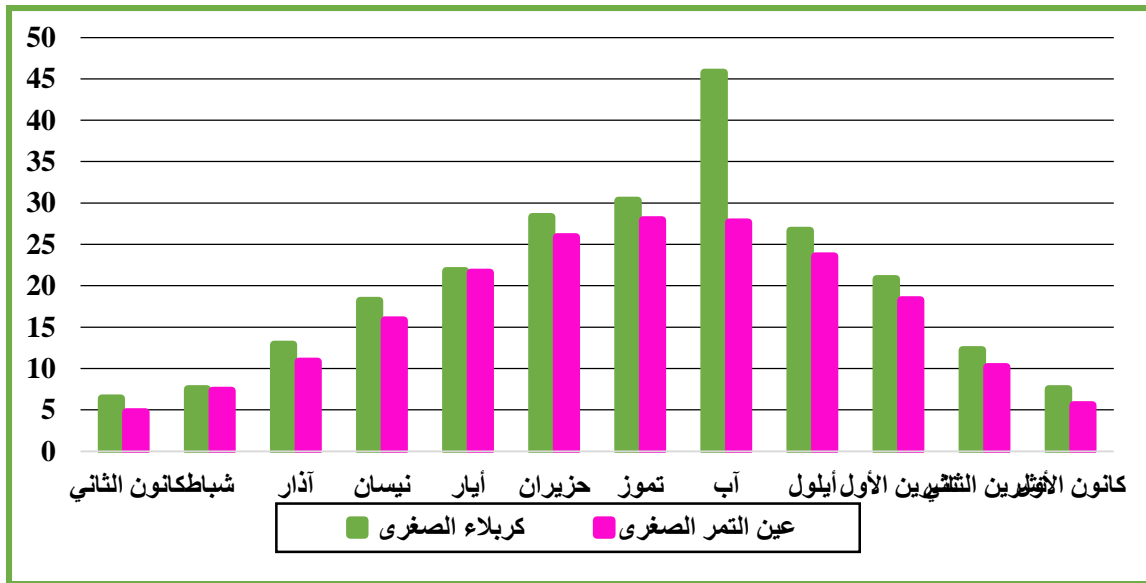
كذلك الحال في محطة عين التمر فقد سجلت اقل معدلات للحرارة الصغرى في نفس الأشهر (10.17، 4.72، 5.59) درجة مئوية على التوالي .

شكل (3) معدلات درجات الحرارة العظمى في محطتي كربلاء وعين التمر
المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6).

شكل (4) معدلات درجات الحرارة الصغرى في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية
للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020) .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6).

وعلى صعيد منطقة الدراسة يظهر تأثير درجات الحرارة كمقوم ومعوق في العمليات الزراعية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة من خلال عدة جوانب، حيث تؤثر درجة الحرارة العالية على كمية التصريف في نظام الري بالتنقيط ، اذ تؤدي الى تبخر الماء من سطح التربة ما يساعد على تراكم الأملاح على فتحة المنقط ، مما يتسبب في انسداد الفتحات لأنها تمتص كمية كبيرة من الحرارة التي تؤثر من خلالها على خواص المادة المصنوع منها المنقط وعلى تركيبه الهندسي. كما هو الحال في مشروع الزراعة النسيجية التي تعاني من انسداد المنقطات .

فيما يتعلق بتقنية التسميد بالري (الرسمدة) فإن درجات الحرارة العالية تؤثر بشكل كبير على ذائبية وقابلية خلط الأسمدة ، تظهر هذه المشكلة بشكل واضح في مشروع وحدة نخيل الرزازة ، اذ تعد من أهم العوامل التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عند وضع الأسمدة في المسمدات وخطها مع مياه الري ، اذ يعمل المختصون بهذا الشأن على اختيار الأسمدة ذات ذائبية عالية في المياه خلال أشهر الصيف التي ترتفع فيها درجات الحرارة بسبب إختلاف الأسمدة في درجة ذائبيتها ، كما تقل خاصية الذوبان بإنخفاض درجات الحرارة .

كما ان لدرجات الحرارة العالية أثراً واضحاً في تقنية الزراعة النسيجية لفسائل النخيل ، اذ يراعى الإهتمام بالفسائل الجديدة وذلك بإحاطتها بما هو متاح من مواد حامية لها (كأوراق الذرة او سعف النخيل او اي اقمشة متينة مناسبة) لحمايتها من درجة الحرارة وخصوصاً خلال الصيف الأول ومن البرد خلال الشتاء التالي بعد زراعتها في التربة ، مع مراعاة عدم ربط الأوراق بشدة لتجنب إلحاق الضرر بها. فضلاً عن اختيار الوقت المناسب لزراعة الفسائل النسيجية في التربة اذ يعد فصل الربيع والخريف الفصلان المفضلان في زراعة فسائل النخيل الفتية، حيث ان الزراعة الربيعية تجنب الفسائل من التعرض للإنخفاض في درجات الحرارة خلال الشتاء مع إمكانية الاستفادة من الطقس الحار في نموها السريع خلال الصيف . بينما الزراعة الخريفية من شأنها التأثير في ابطاء نمو الفسائل الفتية خلال الشتاء ولحين مجيء الصيف ، ويجب الانتباه الى ان الفسائل كلما كانت اصغر خلال وقت غرسها كانت اكثر حساسية للظروف المناخية القاسية لذا يجب حمايتها ورعايتها بشكل اكبر والاهتمام بها بشكل سليم . اذ وجدت الباحثة تطبيق هذا الأمر خلال الدراسة الميدانية لمشروع الزراعة النسيجية في منطقة بحيرة الرزازة.

يرتبط إنتشار الآفات الزراعية وكثرتها بين أشجار النخيل في درجات الحرارة العليا بشكل كبير مما يتطلب زيادة في إجراء عمليات مكافحة المتكاملة لبساتين النخيل واستخدام الأساليب الحديثة في تلك العمليات، مثل القيام بحملات مكافحة الجوية ، والرش بالمبيدات الحديثة كمبيدات (ليفو وفلاش) التي تقدمها مديرية

الزراعة في المحافظة مجاناً للشعب الزراعية ، فضلاً عن استخدام تقنية المصائد الفرمونية وكبسولات حقن المبيد داخل جذع النخلة . اذ تم ملاحظة ذلك في بعض المشاريع الزراعية خلال الدراسة الميدانية .

3- الأمطار (Rain) :

تعد شجرة النخيل شجرة الفاكهة الصحراوية لكنها تتطلب جواً خالياً من الأمطار ابتداءً من موسم التلقيح وانتهاءً بموسم الجني للحصول على ثمار ذات صفات مرغوبة لذلك فإن الهطول المطري أحد العوامل المحددة لإنتشار زراعة النخيل وإنتاج التمور والتأثير المباشر يتوقف على مواعيد تساقط الأمطار وكميتها في أوقات محددة⁽¹⁾ .

تسبب زخات المطر الربيعية والرطوبة العالية المصحوبة بالدفئ قبل التلقيح إستفحال مرض تعفن النورات الزهرية (Inflorescence Rot) (خياس الطلع) ، كما تؤثر الأمطار على الشجرة وتسبب اضراراً شديدة عند سقوطه في وقت التلقيح ، اضافة الى أمراض اخرى مثل تبقع الثمار (Fruit spots) وتعفن الثمار (Rotting) والتخمير (Fermentation) والتحمض (Souring) في الثمار⁽²⁾ .

أما على صعيد منطقة الدراسة يتضح من الجدول (7) والشكل (5) ان مدة هطول الأمطار تنحصر خلال الأشهر الأولى من الموسم الشتوي ، حيث بلغت معدلات الأمطار في الأشهر الاولى من المواسم الزراعية من بداية تشرين الاول وتشيرين الثاني وكانون الاول وكانون الثاني وشباط وآذار حتى نهاية نيسان (66.603، 234.502، 141.0، 185.504، 169.506، 230.604) ملم على التوالي في محطة كربلاء المناخية . أما محطة عين التمر المناخية لنفس الاشهر (94.802، 107.1 ، 122.8 ، 147.001 ، 164.903 ، 202.4 ، 80.1) ملم.

(¹) عبد الباسط عودة ابراهيم ، زراعة النخيل وجودة التمور بين العوامل البيئية وبرامج خدمة والرعاية ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي ، ابو ضبي ، الامارات العربية المتحدة ، 2019 ، ص 87.

(²) صبحي أحمد الدليمي و عبد السلام عارف ، الجغرافية الزراعية ، الطبعة الاولى ، دار امجد للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن ، 2020 ، ص 57 .

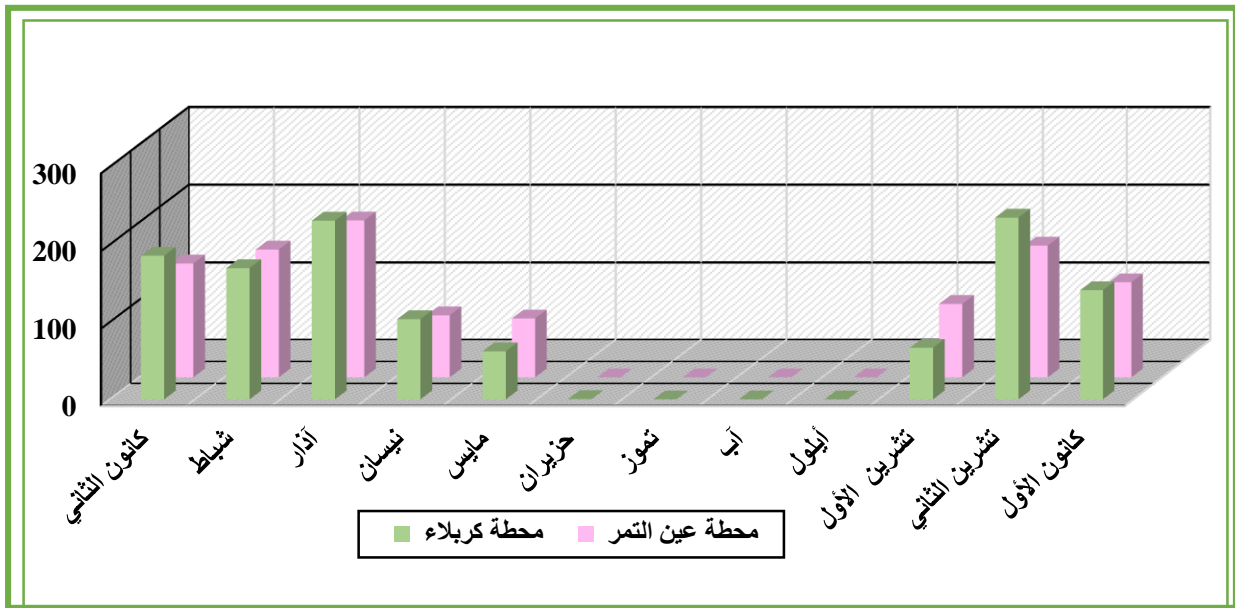
جدول (7) مجموع الهطول المطري (ملم) في محطتي كربلاء وعين التمر
المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020)

ت	الأشهر	محطة كربلاء المناخية	محطة عين التمر المناخية
1	كانون الثاني	185.504	147.001
2	شباط	169.506	164.903
3	آذار	230.604	202.4
4	نيسان	103.6	80.1
5	مايس	62.1	76
6	حيزان	0.4	0.0
7	تموز	0.0	0.0
8	آب	0.0	0.0
9	أيلول	0.0	0.0
10	تشرين الاول	66.603	94.802
11	تشرين الثاني	234.502	170.1
12	كانون الاول	141.0	122.8
	المجموع	1193.819	935.306

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

شكل (5) مجموع الهطول المطري السنوي (ملم)

في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020).



المصدر : الباحثة بالإعتماد على بيانات جدول (7).

و بلغ مجموع الامطار في الأشهر الصيفية من حزيران و تموز و آب و ايلول (0.4 ، 0.0 ، 0.0 ، 0.0) في محطة كربلاء المناخية أما محطة عين التمر المناخية لنفس الأشهر (0.0 ، 0.0 ، 0.0 ، 0.0) ملم.

اما على صعيد منطقة الدراسة فيتضح تأثير الأمطار في استخدام التقنيات الحديثة من خلال أثر تراكم الأملاح على مسافة قريبة من المنقطات في منظومات الري بالتنقيط (عند حدود جبهة الترطيب) والانتقال الى المنطقة الجذرية بفعل الأمطار الغزيرة مما يتطلب غسل الأملاح بين فترة و اخرى مثلما لاحظت الباحثة ذلك في مشروع وحدة نخيل الرزازة .

في حين تسبب زخات المطر العالية إصابة أشجار النخيل بالفطريات مما يتطلب زيادة في عمليات المكافحة المتكاملة خصوصاً عند إستفحال مرض خياس طلع النخيل ، وجدت الباحثة ذلك في مشروع تنمية بساتين النخيل قبل مرحلة تأهيله ، اذ تطلب معالجة سريعة بإستخدام التقنيات والوسائل الحديثة لتعفير النخيل المصاب بالمبيدات للسيطرة على الفطريات التي إنتشرت بصورة واسعة بين أشجار النخيل في تلك الفترة كما هو الحال في مشروع محطة نخيل الحسينية .

4- الرطوبة النسبية (Aelative humidity) : يرتبط تأثير الرطوبة النسبية على الحياة النباتية بدرجات الحرارة، حيث ان الرطوبة النسبية المنخفضة ليس لها تأثير كبير في المحاصيل الزراعية كما هي الحال عن ارتفاعها. هذا وإن للرطوبة علاقة عكسية بالتبخر والنتح اذ يؤدي انخفاضها الى تنشيط هاتين العمليتين و الى زيادة الاحتياجات المائية للنبات فضلاً ما تسببه من ضياع مائي وتملح للتربة⁽¹⁾ . وللرطوبة النسبية أهمية كبيرة في التقليل من الاحتياجات المائية وعدد الريات المحددة للنبات لان ارتفاع نسبتها في الجو يعمل على ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح الجافة وهو يؤدي الى زيادة التبخر والنتح بشكل يساهم في زيادة الضائعات المائية، كما ان لرطوبة الهواء تأثير مباشر في بعض العمليات الفسيولوجية في النبات خاصة في مرحلتي الأزهار والأثمار كما ان انخفاض الرطوبة النسبية خلال فترة التزهير لبعض المحاصيل الزراعية حيث يقلل من الحاصل الزراعي⁽²⁾ .

(1) حدود محمد عبود الطفيلي ، تحليل واقع التنمية الزراعية المستدامة للإنتاج الزراعي النباتي ومعوقاتها في ناحية ابي غرق ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الانسانية ، المجلد :26، العدد : 6 ، 2018 ، ص 89 .

(2) حنان عبد الكريم الدليمي ، التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في ناحيتي النيل والشوملي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، جامعة بابل ، كلية التربية ، قسم الجغرافية ، 2009 ، ص 54 .

تتأثر أشجار النخيل بمعدلات الرطوبة ، فكلما انخفضت رطوبة الجو المطلقة والنسبية وكانت التربة جافة تؤثر على طريقة الري الاصطناعي على النخيل . اما اذا كانت التربة جافة ودرجة حرارة الرياح ساخنة وجافة اثناء ارتفاع درجة الحرارة وتباينها بين الليل والنهار في بداية التلقيح او موسم النضوج فكلما كان الضرر كبيراً على النخلة وتمرها . وقد تسبب الرطوبة المرتفعة بالجو بسبب الأمطار المبكرة اثناء فترة التلقيح صعوبة في التلقيح مما يضطر الفلاح ان يجري التلقيح بين (2-3) مرات للنخلة ومما يؤدي الى فشل عملية التلقيح في هذه الفترة اذا صاحب سقوط الامطار هبوب رياح شديدة ايضاً⁽¹⁾.

و تسبب الرطوبة النسبية العالية تزايد في إصابة أشجار النخيل بالطفيليات والحشرات مثل حشرة حفار ساق النخيل وسعف النخيل ، حشرة دوباس النخيل ، يرقات حميرة النخيل ، وأنواع اخرى من الطفيليات حيث تكون الاصابة شديدة عندما يكون معدل الرطوبة 48% فأكثر ، وكلما تقدمت النخلة في العمر تكون الإصابة مرتفعة حيث تبلغ الاصابة حوالي 86% من النخيل الذي عمره أكثر من عشرين سنة بينما تكون حوالي 0,8% بين النخيل الذي عمره خمس سنوات او اقل⁽²⁾ .

وفي منطقة الدراسة فقد إتضح للباحثة من خلال الجدول (8) والشكل (6) التباين في معدلات الرطوبة النسبية لاشهر المواسم الزراعية في منطقة الدراسة حيث سجل أعلى معدل لها خلال شهري كانون الاول والثاني (66.8 ، 67.3) في محطة كربلاء و(68 ، 76.4) في محطة عين التمر ، وسبب ذلك يعود الى زيادة هطول الأمطار خلال هذه الأشهر ، بينما بلغ أقل إنخفاض في معدلات الرطوبة خلال شهري تموز و آب في محطة كربلاء (23.4 ، 25.8) وفي محطة عين التمر (21.4 ، 23) وسبب ذلك يعود الى قلة هطول الأمطار وإرتفاع درجات الحرارة وصفاء السماء في هذه الأشهر.

(¹) محمد سعيد عمر الحديثي ، المناخ والتربة وتأثيرهما اقليمياً على زراعة النخيل ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، بدون سنة ، ص 52 .

(²) وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي العراقية ، انشاء بساتين النخيل الحديثة ، نشرة ارشادية رقم (13) لسنة 2005 ، ص 22 .

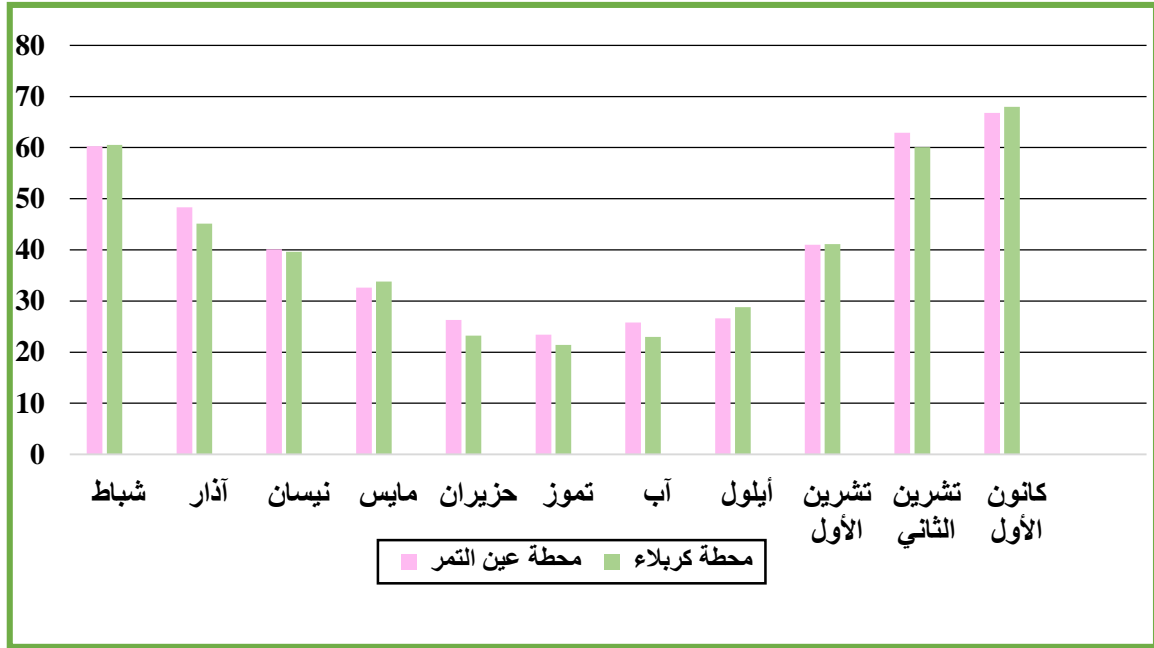
الجدول (8) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020)

ت	الأشهر	محطة كربلاء المناخية	محطة عين التمر المناخية
1	كانون الثاني	67.3	76.4
2	شباط	60.5	60.5
3	آذار	48.3	45.1
4	نيسان	40.1	39.6
5	مايس	32.6	33.8
6	حيزان	26.3	23.2
7	تموز	23.4	21.4
8	آب	25.8	23
9	أيلول	26.6	28.8
10	تشرين الاول	41	41.1
11	تشرين الثاني	62.9	61.1
12	كانون الاول	66.8	68
	المعدل	52.1	52.1

المصدر: وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

من خلال ما تقدم يظهر للباحثة أثر الرطوبة النسبية على استخدام التقنيات الزراعية الحديثة في منطقة الدراسة في شهر حزيران حتى شهر آب من كل موسم زراعي ، إذ تشهد المشاريع الزراعية إرتفاع كبير في معدلات الرطوبة النسبية نظراً لوقوعها في منطقة ذات رطوبة عالية خاصة في أشهر الصيف الحار ، مما يعود بنتائج سلبية على أشجار النخيل ، لذلك تقوم الكوادر المختصة في المشاريع الزراعية بالبدا بحملات الوقاية للتعامل مع الحشرات والفطريات من خلال العديد من الأساليب و عمليات مكافحة التي تستخدم التقنيات الحديثة ، كالتعفير بمساحيق المبيدات الحشرية والرش الوقائي لمناطق الإصابة ، إضافة الى إستخدام المصائد الضوئية والفرمونية لإصطياد الحشرات والحجر الزراعي . لاحظت الباحثة ذلك في كل المشاريع قيد الدراسة حيث اجريت المكافحة الجوية لحشرة دوباس النخيل وإستخدمت معها المصائد الفرمونية والمبيدات الكيماوية، من بينها مشروع (تنمية بساتين النخيل) الذي تم تأهيله مؤخراً ، الذي قامت الكوادر الفنية فيه بصنع عفارة عمودية الشكل للوصول على نقاط الإصابة في النخيل ذات الجذوع الطويلة وتعفيرها بشكل جيد.

شكل (6) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من 2010 – 2020)



المصدر : الباحثة بالإعتماد على بيانات جدول (8).

5- التبخر- نتح (Evapotranspiration) :

يبرز تأثير التبخر على زراعة النخيل في منطقة الدراسة من خلال ملاحظة الجدول (9) و الشكل (7) تظهر الاختلافات في درجات التبخر زمنياً إذ ترتفع معدلات التبخر في شهري تموز وآب نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة وقلة الغيوم مع حركة الرياح إذ تصل معدلات التبخر الى (4170.2 ، 3832.5) ملم على التوالي في محطة كربلاء المناخية وتصل الى (4738.7 ، 4678.6) ملم في محطة عين التمر المناخية . بينما تنخفض معدلات التبخر في موسم الشتاء حتى تبلغ أوطاً معدلاتها في شهر كانون الثاني إذ تصل الى (592.8 ، 879.2) ملم في محطة كربلاء المناخية اما في محطة عين التمر المناخية فتصل الى (879.2) ملم. ان هذه النسب من التبخر تؤثر على مياه الأنهار والجداول والقنوات والخزانات المائية إذ تسبب ضياع نسبة كبيرة من مياهها وتؤثر على التربة إذ يعد عنصر التبخر من العناصر الرئيسية والمهمة في تحديد الموازنة المائية للتربة فترتفع نسبة الاملاح وهذا يؤدي الى انخفاض إنتاجية الأرض في فصل الصيف لعدم توفر الماء وعدم صلاحيتها إلا لبعض المحاصيل التي تتحمل الاملاح.

الجدول (9) المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم)
في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية (2010-2020)

ت	الأشهر	محطة كربلاء المناخية	محطة عين التمر المناخية
1	كانون الثاني	592.8	879.2
2	شباط	848.2	1141.3
3	آذار	1503.9	1998.2
4	نيسان	2011.5	2643.3
5	مايس	2887.0	3642.50
6	حيزان	3737.3	4720.90
7	تموز	4170.2	4738.7
8	آب	3832.5	4678.6
9	أيلول	2772.7	3482.8
10	تشرين الاول	1791.6	2167.3
11	تشرين الثاني	871.7	1191.7
12	كانون الاول	601.9	862.7
	المعدل	25621.3	32147.2

المصدر: وزارة النقل ، الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، (2021) .

الشكل (7) المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم)
في محطتي كربلاء وعين التمر المناخية للمواسم الزراعية (2010-2020)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (9) .

يتضح أثر التبخر من خلال علاقته بإسلوب الري بالتنقيط ، فعلى الرغم من أن هذا الإسلوب يعتبر من أكفأ الأساليب في إستعمال المياه للري ، إلا أن استعمال المنقطات فوق سطح التربة تسبب زيادة في التبخر خصوصاً في أيام الصيف الحارة عندما تكتسب التربة الحرارة فيؤدي ذلك الى تبخر الماء من سطح التربة ما يساعد على تراكم الأملاح على فتحة المنقط ، فيكون سبب في إنسداد فتحات المنقطات . كما هو الحال في مشاريع المنطقة الصحراوية (مشروع وحدة نخيل الرزازة ، مزرعة فدك ، مشروع الزراعة النسيجية ، مشروع تنمية البساتين).

6- الرياح (Wind) :

ان الرياح السائدة في محافظة كربلاء هي الرياح الشمالية الشرقية ، وذلك في فصل الصيف وتمتاز بإرتفاع درجة حرارتها وبجفافها وكثيراً ما تتعرض المنطقة لرياح مصحوبة بالغبار . أما في فصل الشتاء فالرياح السائدة هي الشمالية الغربية وبصاحبها إنخفاض شديد في درجات الحرارة⁽¹⁾. وفي ما يأتي المعدل الشهري لسرعة الرياح في محافظة كربلاء خلال المدة من (2010 – 2020) اذ يتضح من خلال الجدول(10) والشكل (8) ان سرعة الرياح تبلغ اقصاها في أشهر آذار و حزيران و تموز حيث تبلغ سرعتها (3.43) ، (3.43) ، (3.22) (م/ثا) على التوالي في محطة كربلاء المناخية ، اما في محطة عين التمر المناخية فتبلغ اقصى سرعة للرياح في أشهر كانون الثاني و آذار ومايس وحزيران حيث تبلغ السرعة (4.2) ، (3.56) ، (3.51) ، (3.74) (م/ثا) على التوالي .

(¹) رياض محمد علي المسعودي وآخرون ، العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (أسبابها ، أثارها وسبل المواجهة) ، مجلة الباحث ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2012، ص 2 .

الجدول (10) المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطتي كربلاء وعين التمر

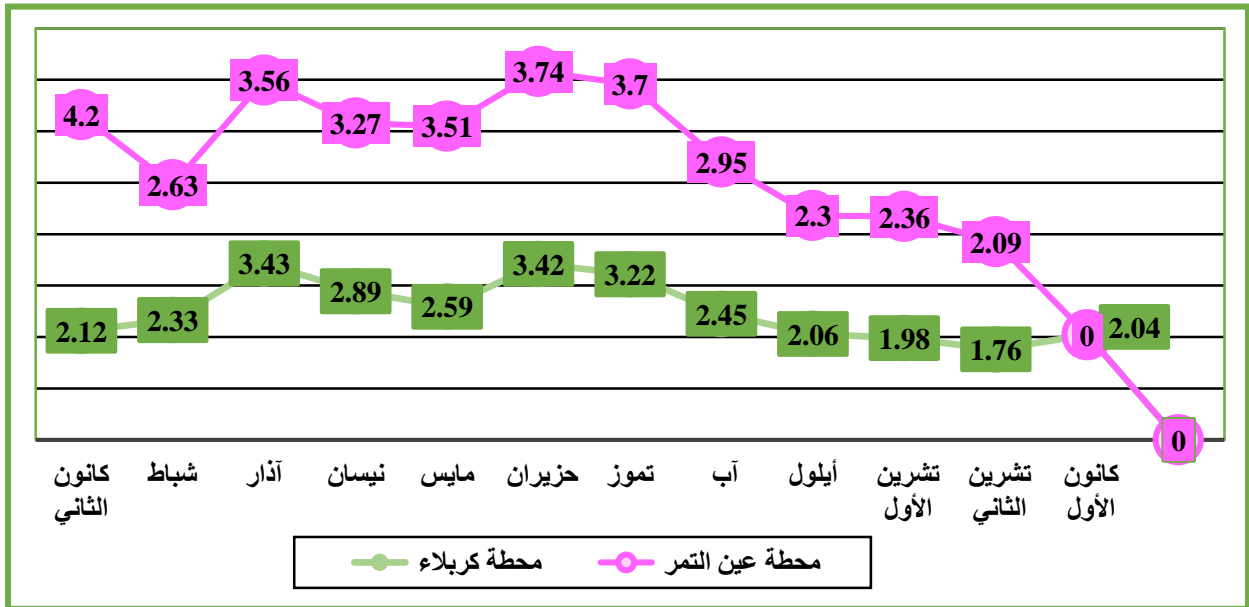
المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)

المعدل الموسمي	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	الأشهر المعطاة المناخية
30.29	2.04	1.76	1.98	2.06	2.45	3.22	3.42	2.59	2.89	3.43	2.33	2.12	كربلاء
3.46	2.24	2.09	2.36	2.3	2.95	3.7	3.74	3.51	3.27	3.56	2.63	4.2	عين التمر

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021.

الشكل (8) المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطتي كربلاء وعين التمر

المناخية للمواسم الزراعية خلال المدة من (2010 – 2020)



المصدر : الباحثة بالإعتماد على بيانات جدول (10).

تؤثر الرياح على استخدام التقنيات الحديثة في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل من خلال تأثيرها على نظام الري بالتنقيط ، حيث تسبب حركة الحبيبات على سطح التربة الجافة الواقعة بين المنقطات ضرراً كبيراً للأنابيب والمنقطات وكذلك للمحصول الزراعي . كما تؤثر سرعة الرياح على درجة ميل الألواح الشمسية اذ إن الرياح القوية التي تهب على المنطقة خصوصاً في أشهر (آذار وحزيران وتموز) تسبب تدمير منظومات الطاقة البديلة أثناء مرورها فوق الألواح بسرعة عالية لذا يؤكد المهندسون المختصون في مشروع الساقى الزراعي على أنه يجب أن تتجاوز كتلة الوحدة (وحدة الطاقة) قوة الرياح التي تهب على المنطقة ، والتي

تتأثر بدورها بزواوية ميل الألواح الشمسية . لذا يجب تثبيتها بزوايا محددة على الأسطح المنبسطة وفق معادلات رياضية لتجنب خطر إنقلاب اللوح الشمسي . كما للرياح تأثيراً ميكانيكياً على التمر فالرياح الشديدة تؤدي الى إرتطام تمر النخلة بالسعف مما يؤدي الى ظهور بقع سوداء على التمر فيؤدي الى تلفها ، وفي هذه الحالة يقوم المسؤولون في المشاريع الزراعية بعملية التكميم لتغطية العذوق بأغطية لحمايتها ووقايتها من الرياح الشديدة وذلك لمنع تساقط الثمار الناضجة من العذوق .

اما على صعيد منطقة الدراسة فتسبب العواصف الترابية ضرراً على محطات الطاقة الشمسية ، فالترسبات الترابية على الألواح الشمسية مصدر قلق رئيسي لمشغلي المحطات ، والمحافظة على نظافة مجمعات الطاقة الشمسية من التراب لمنع الجزيئات الترابية من حجب الإشعاع القادم ، إذ توصل المهندسون في مشروع الساقى الزراعي من خلال دراسة كانت من نتائجها أن الإشعاع الشمسي الذي تم رصده عن طريق الخلايا الكهروضوئية قد إنخفض تدريجياً من (12% - 1%) وذلك بسبب تراكم الغبار على الخلايا مع مرور الوقت ، لذا يقوم المختصون بتنظيف الخلايا الكهروضوئية بشكل دوري لتجنب هذا الإنخفاض .

خلاصة القول يمكن ان نشير الى أبرز الأمراض التي تتعرض لها أشجار النخيل بفعل التغيرات المناخية وكيفية معالجتها بإستخدام التقنيات المختلفة من خلال الجدول (11) .

الجدول (11) الأمراض التي تصيب النخيل بسبب التغيرات المناخية وكيفية معالجتها تقنياً في منطقة الدراسة

ت	أسم المرض	سبب المرض	تقنيات مكافحة المرض
1	خياس طلع النخيل او تعفن الطلع	الفطريات التي تنتشر مع الرطوبة العالية	الرش بمبيدات فلاش وليفو
2	تفحم أوراق النخيل .	الفطريات التي تنتشر مع الأمطار الغزيرة والرطوبة العالية	<ul style="list-style-type: none"> قص الاوراق المصابة والتخلص منها بطريقة آمنة . التأكيد على المسافات بين النخيل (8*8) الى (10*10) . الاعتدال في الري . رش النخيل بعد التقليل بالمبيدات النحاسية .
3	تقشر التمر (انفصال القشرة) .	<ul style="list-style-type: none"> درجات الحرارة العالية . الرطوبة العالية . الرياح القوية . التربة الرديئة . 	<ul style="list-style-type: none"> التلقيح . خف الثمار . التسميد .
4	ظاهرة الوشم او التشطيب .	ارتفاع الرطوبة الجوية حول العذوق .	<ul style="list-style-type: none"> التهوية الكافية حول العذوق عن طريق تقليل السعف القديم والزائد . تدلية العذوق في شهر حزيران وخف عدد العذوق والشماريخ . زراعة النخيل على أبعاد مناسبة . تنظيم عمليات الري حتى لا ترتفع الرطوبة الجوية حول الاشجار .
5	ظاهرة تساقط الثمار .	<ul style="list-style-type: none"> درجات الحرارة المرتفعة . الأمطار الغزيرة خلال موسم التلقيح . الرياح الشديدة خلال فترة الأزهار وعقد الثمار . 	<p>تعد هذه الظاهرة عملية فسيولوجية شائعة مرتبطة بمنظمات النمو خاصة التداخل بين عنصري الإيثيلين وحامض الأبسيسك .</p>

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية .

خامساً : التربة (Soil) : يمكن تقسيم ترب منطقة الدراسة على النحو الآتي ، كما تظهر في الخريطة (6).

1- تربة كتوف الأنهار (River leress soil) : هي التربة التي تكونت حديثاً عبر عمليات الترسيب لنهر

الفرات وجدولي الحسينية وبني حسن وفروعها، وكذلك تكونت من الرواسب الناجمة من الرياح عبر الرواسب الهوائية من مناطق خارج المحافظة، تكونت هذه التربة من الرواسب إلا أنها تختلف في خصائصها من مكان إلى آخر حيث يغطي هذا النوع من التربة الاجزاء الشرقية من محافظة كربلاء المحاذية لنهر الفرات وتمتد على جانبي جدول الحسينية وبني حسن والجدول المتفرعة منهما ، فهي واضحة في قسمها الشرقي الواقع جنوب شرقي ناحية الحسينية وعلى ضفتي جدول الحسينية ، وكما

اتجهنا جنوباً قلت فرص وجود هذا النوع من الترب (1). تعد هذه التربة مثالية من حيث ملاءمتها للإنتاج الزراعي لذلك اسهمت في تحديد طبيعة النشاط الاقتصادي السائد للتجمعات السكانية الواقعة على امتدادها او بالقرب منها ، تسقى هذه الترب بالواسطة وحسب الحاجة لذلك تعتبر من افضل انواع الترب في المنطقة اذ يبلغ سمك التربة (100سم) (2)

2- **تربة المنخفضات (Bottomland Soil)** : يقع هذا النوع من الترب بعد تربة احواض الانهار العالية، وتتصف هذه التربة بأنها ذات نسجة ناعمة اذ تتراوح نسبة الرمل فيها ما بين (2-3)% ونسبة الغرين (42-45)% ونسبة الطين (40-58) % . وتمتاز بأنها شديدة الملوحة الى جانب زيادة نسبة الصوديوم على (15)% مما يعني انتفاخ وتشتت الطين . ان رداءة تصريف هذه التربة لانخفاض منسوب سطحها وارتفاع مستوى ماء الاراضي فيها جعلها غير مستثمرة زراعياً (3) .

3- **تربة أحواض الأنهار (River Basins Soil)** : وهي ترب نسجتها ما بين المتوسطة والناعمة، ينخفض سطح المنطقة التي تحتلها هذه التربة بنحو (1-2 متر)، عن مستوى سطح منطقة كتوف الأنهار، يرتفع فيها مستوى الماء الجوفي لأنخفاضها، لذا فأنها تعاني من مشكلة الملوحة ، وعلى هذا الأساس هذه التربة تسمح بالري السحي ولكن نسجة التربة وأرتفاع نسبة الطين أدى الى عدم ترشيح الماء بسرعة، مما أدى الى زيادة نسبة الملوحة(4) . ونظراً لوجود مشروعين في هذا الصنف من التربة إرتأت الباحثة ان تأخذ عينات من هذه التربة وبالتحديد من محطة نخيل الحسينية لتحليل خصائصها الفيزيائية و الكيميائية على إعتبار ان هذا المشروع يستخدم الاسلوب الحديث للري (الري بالتنقيط) على العكس من مشروع تطوير البساتين الذي يستخدم الري السحي .فضلاً عن إعتداد الخصائص تربة هذا المشروع في تصميم جدولة ري بالأسلوب الحديث كما سيتم تطبيقه في الفصل الخامس .

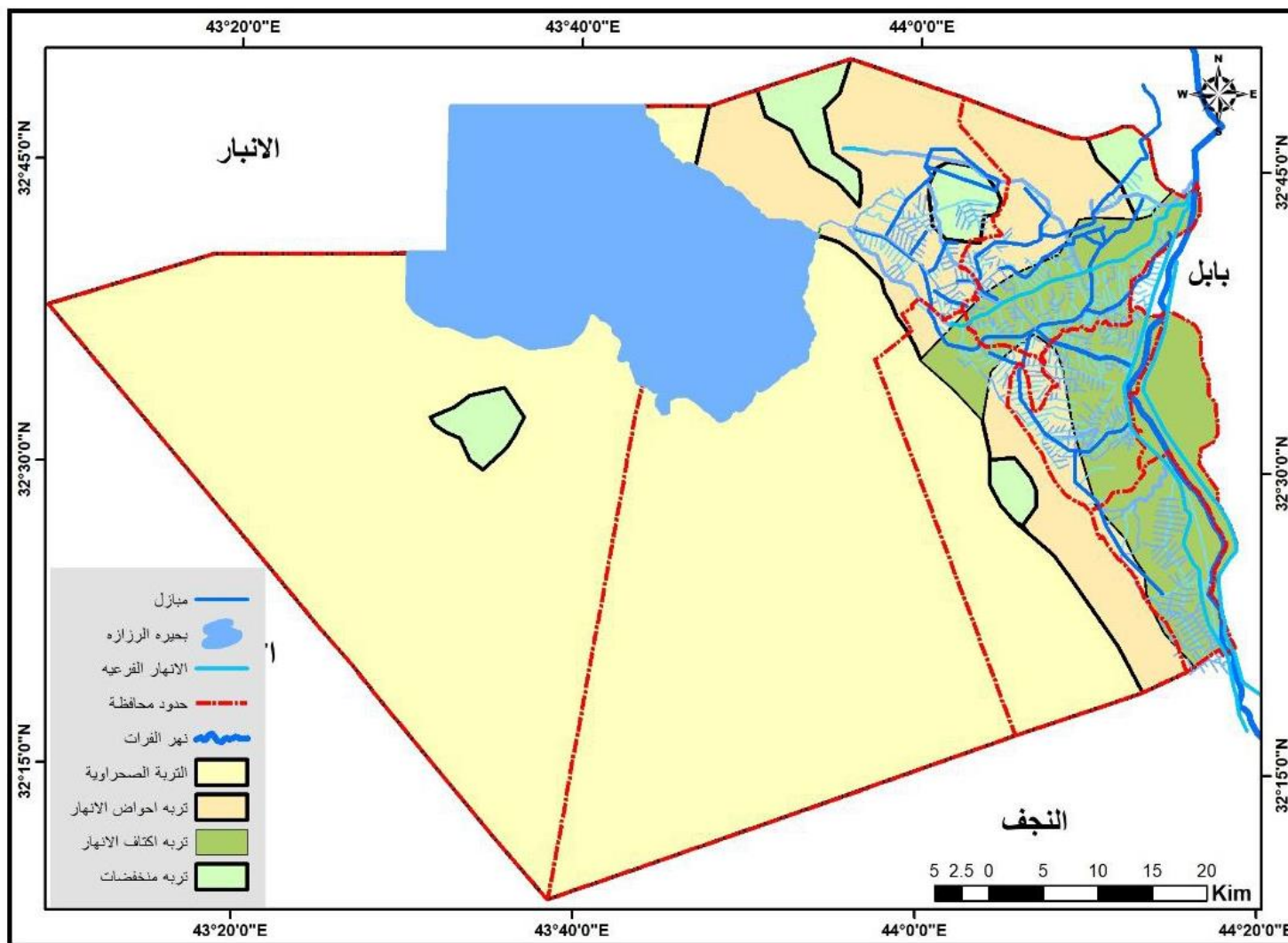
(1) مصطفى عبد الله السويدي ، تباين توزيع سكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد 1987(دراسة كارتوجرافية – سكانية) ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1996 ، ص 37.

(2) اقبال عبد الحسين ابو جري ، التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية "ابن رشد" جامعة بغداد، 2001 ، ص 42 .

(3) بشار محمد عويد القيسي ، طرق النقل البري في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص 4.

(4) هاني جابر محسن المسعودي ، مصدر سابق ، ص 60 .

خريطة (6) أنواع الترب في محافظة كربلاء المقدسة لعام (2021)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على هاني جابر محسن المسعودي ، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2011 ، ص 61 .

1- الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties) : تم إجراء هذه الفحوصات في محطة نخيل الحسينية لغرضين الاول لمعرفة جودة التربة وامكانية تطبيق التقنيات الزراعية عليها عند مقارنتها بالتصانيف العالمية والغرض الاخر عمل جدولة ري بالتنقيط للمشروع والذي يتطلب معرفة الخصائص الفيزيائية للتربة * وهذه الخصائص كما يأتي :-

أ. **نسجة التربة (Soil Texture) :** جرت فحوصات نسجة التربة من خلال الإختبار المنخلي لمعرفة التدرج الحبيبي لعيات التربة الجافة و التحليل الهيدرومترى لدقائق التربة ومن خلال مقارنتها مع تصنيف الترب لوزارة الزراعة الامريكية الموضح في الجدول (12) يتضح ان تربة محطة نخيل الحسينية هو من صنف الترب الطينية اذ يتضح من جدول (17) ان نسبة الرمل في العينات الخمسة قد تراوحت بين (14-17)% أما نسبة الغرين فتراوحت ما بين (4-18)% في حين ان أعلى نسبة كانت للطين حيث تراوحت بين (66-79)% لذلك فإن صنف نسجة التربة في مشروع محطة نخيل الحسينية هي تربة طينية (clay soil) . كما يتضح ذلك في شكل (15) مثلث قوام التربة .

الجدول (12) تصنيف الترب حسب اقطار الحبيبات تبعاً لوصف (USDA) .

ت	اسم المجموعة	حدود اقطار الحبيبات
1	حصى (Gravel)	$2 <$
2	رمل خشن (coarse sand)	$0.2 _ 2$
3	رمل ناعم (fine sand)	$0.02 _ 0.2$
4	غرين (silt)	$0.002 _ 0.02$
5	طين (Clay)	$0.002 >$

Source: Claude e. Boyd, et al, Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Management, Aquaculture Collaborative Research Support Program , Usaid, USA, 2020 ,p2.

*اجرت الباحثة بنفسها جميع الفحوصات الفيزيائية فضلاً عن عمل الجداول ورسم الاشكال البيانية بمتابعة المسؤولة عن اجراء الفحوصات في مختبر التربة - كلية الهندسة (منار محمد) .

فكانت النتائج لخمس عينات كالاتي :-

- **العينة الأولى (The Sample 1) :-** بلغ وزن النموذج الجاف (340) غم ، الذي جرى عليه التدرج المنخلي فبلغت نسبته (87.9) % ثم جرى الفحص المائي بإستخدام جهاز المكثاف (الهيدروميتر) ومن خلال تطبيق عدة معادلات المذكورة وبإضافة القيم الثابتة الموصى بها في المواصفة (-D422:A.S.T.M 63) الخاصة بنوع جهاز الهيدروميتر (152 H) إستخرجت احجام الأقطار لدقائق التربة ونسبة الدقائق المارة من تلك الأقطار ، من خلال الجدول (14) والشكل (9) للتدرج المنخلي لحبيبات التربة الأكبر او تساوي القطر (0.074) كانت نسبة الرمل تقريباً (17) % ، في حيث يوضح الجدول (13) والشكل (10) ان نسبة الغرين بلغت (4)% والطين (79)% .
- **العينة الثانية (The Sample 2)** بلغ وزن النموذج الجاف (342) غم ، الذي جرى عليه التدرج المنخلي فبلغت نسبته (87.3) وهذه العينة متشابهة ومتقاربة مع العينة الأولى من حيث الوزن الجاف و النسبة المئوية ، لذلك لم يتم اجراء الإختبار الهيدرومترى عليه لأن النتائج تظهر متشابهة لحدي كبير .
- **العينة الثالثة (The Sample 3) :-** بلغ وزن النموذج الجاف (348) غم ، الذي جرى عليه التدرج المنخلي فبلغت نسبته (86) % و جرت عليه نفس الخطوات السابقة في فحص العينة الأولى . ومن خلال الجدول (15) والشكل (11) للتدرج المنخلي لحبيبات التربة الأكبر او تساوي القطر (0.074) كانت نسبة الرمل تقريباً (14) % في حيث يوضح الجدول (13) والشكل (12) ان نسبة الغرين فبلغت (16)% والطين (70) % .
- **العينة الرابعة (The Sample 4) :-** بلغ وزن النموذج الجاف (344) غم ، الذي جرى عليه التدرج المنخلي فبلغت نسبته (84.4) % ثم جرت عليه نفس الخطوات السابقة في فحص العينة الأولى والثانية ومن خلال الجدول (16) والشكل (13) للتدرج المنخلي لحبيبات التربة الأكبر او تساوي القطر (0.074) كانت نسبة الرمل تقريباً (16) % في حيث يوضح الجدول (13) والشكل (14) ان نسبة الغرين فبلغت (18) % والطين (66) % .
- **العينة الخامسة (The Sample 5) :-** بلغ وزن النموذج الجاف (345) غم ، الذي جرى عليه التدرج المنخلي فبلغت نسبته (84) % وهذه العينة متشابهة ومتقاربة مع العينة الرابعة من حيث الوزن الجاف و النسبة المئوية لذلك لم يتم اجراء الإختبار الهيدرومترى عليه على اعتبار ان النتائج تكون متشابهة .

الجدول (13) نسبة الدقائق المارة من كل قطر للعيونة

(1) و (2) و (4) في الإختبار الهيدرومترى لمحطة نخيل الحسينية .

S 4		S 3		S 1		ت
نسبة الدقائق المارة %	قطر الحبيبات	نسبة الدقائق المارة %	قطر الحبيبات	نسبة الدقائق المارة %	قطر الحبيبات	
82.3	0.003170	91.6	0.00421	99.5	0.00525	1
79.5	0.002980	89.5	0.00378	97.7	0.00367	2
73.2	0.002400	83.2	0.00310	93.5	0.00310	3
70.8	0.002100	78.9	0.00286	88.9	0.00269	4
66.0	0.001900	70.4	0.00190	82.6	0.00235	5
51.3	0.000980	60.9	0.00094	75.9	0.00182	6
47.5	0.000870	60.5	0.00087	67.5	0.00131	7
41.8	0.000770	58.8	0.000770	62.8	0.001000	8
30.1	0.000470	52.1	0.000550	58.1	0.000820	9
29.5	0.000350	49.5	0.000450	56.8	0.000750	10

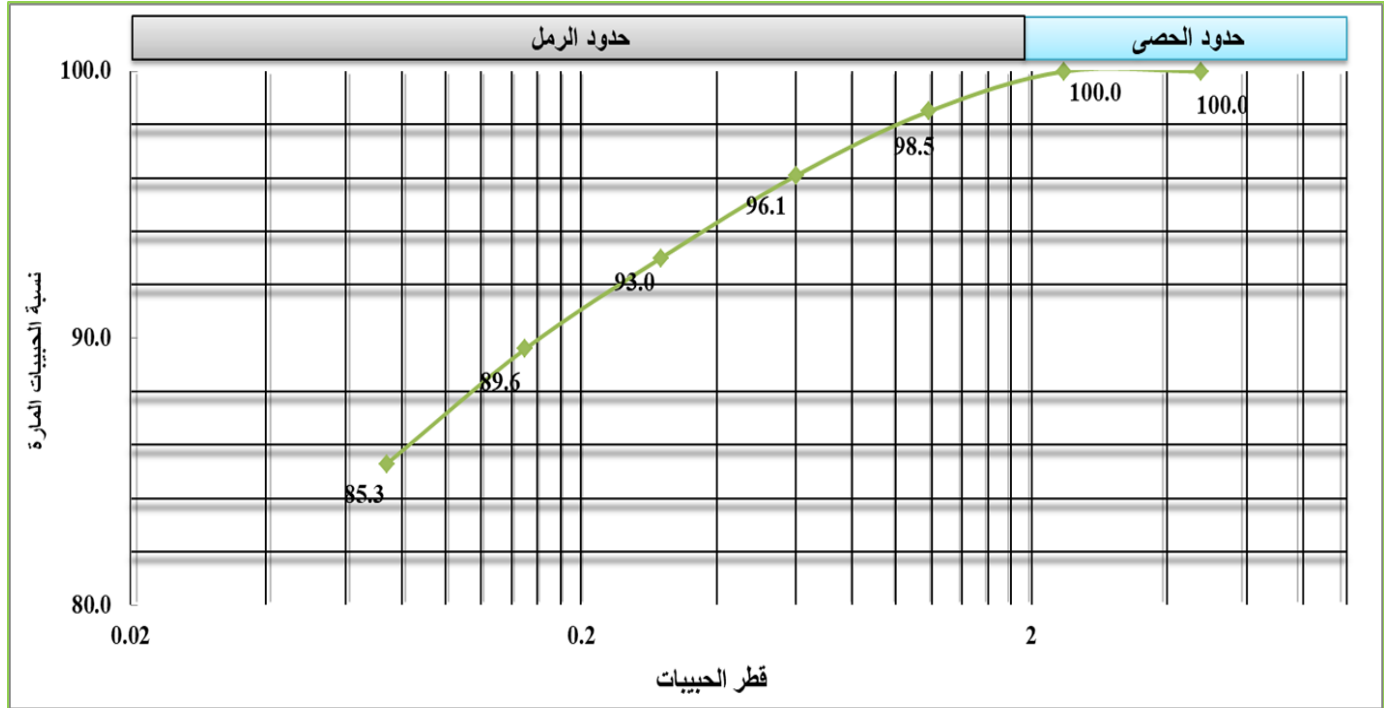
المصدر: الباحثة بالإعتماد على المعادلات الخاصة بحساب اقطار الحبيبات وقيم الثوابت الموصى بها في المواصفة (A.S.T.M :D422-63) الخاصة بنوع جهاز الهيدروميتر (H 152).

الجدول (14) التحليل المنخلي للعينة (1) لمحطة نخيل الحسينية

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم)	قطر فتحة المنخل (مم)	النسبة التراكمية للمتبقين من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.0	100
2	8	444	2.36	0.0	100
3	16	320	1.18	1.5	98.5
4	30	290	0.600	3.9	96.1
5	50	290	0.300	7.0	93.0
6	100	270	0.150	10.4	89.6
7	200	520	0.074	14.7	85.3
8	Pan	520	-	100	0

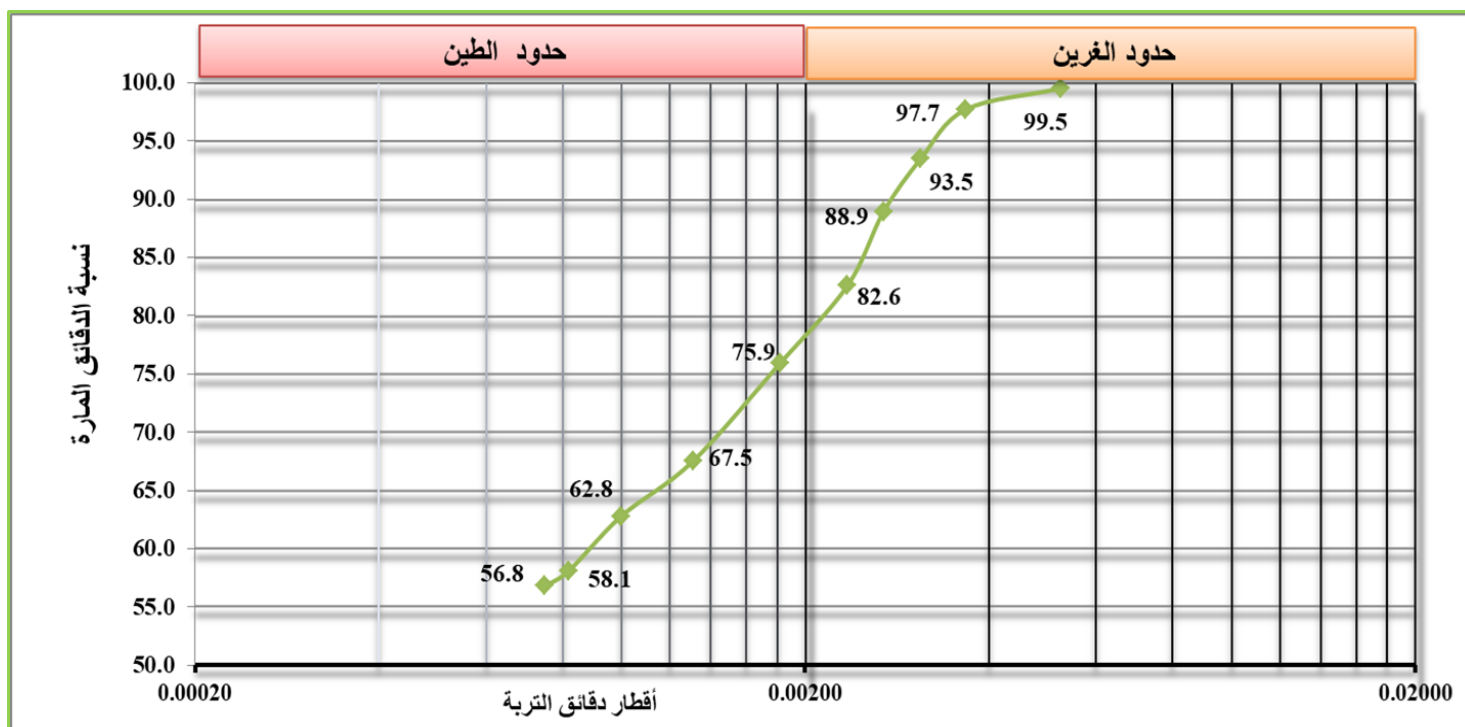
المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (9) التدرج الحبيبي في العينة (1) لمشروع محطة نخيل الحسينية



المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول (14) .

الشكل (10) تدرج الدقائق للعينة (1) في محطة نخيل الحسينية .



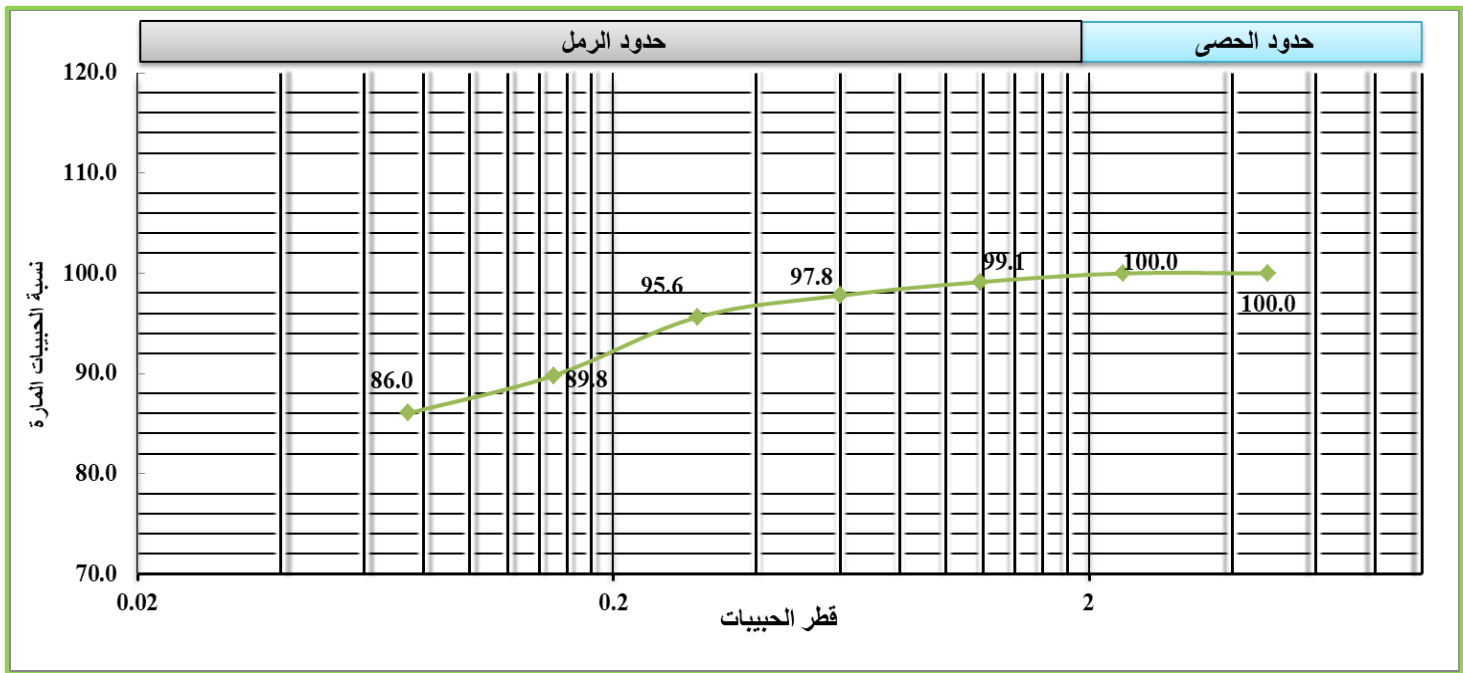
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (13) .

الجدول (15) التدرج المنخلي لحبيبات التربة لعينة (3) في محطة نخيل الحسينية.

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم)	قطر فتحة المنخل (مم)	النسبة التراكمية للمتبقّي من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.0	100
2	8	444	2.36	0.0	100
3	16	320	1.18	0.9	99.1
4	30	290	0.600	2.2	97.8
5	50	290	0.300	4.4	95.6
6	100	270	0.150	10.2	98.8
7	200	520	0.074	14.0	86.0
8	Pan	520	-	100	0

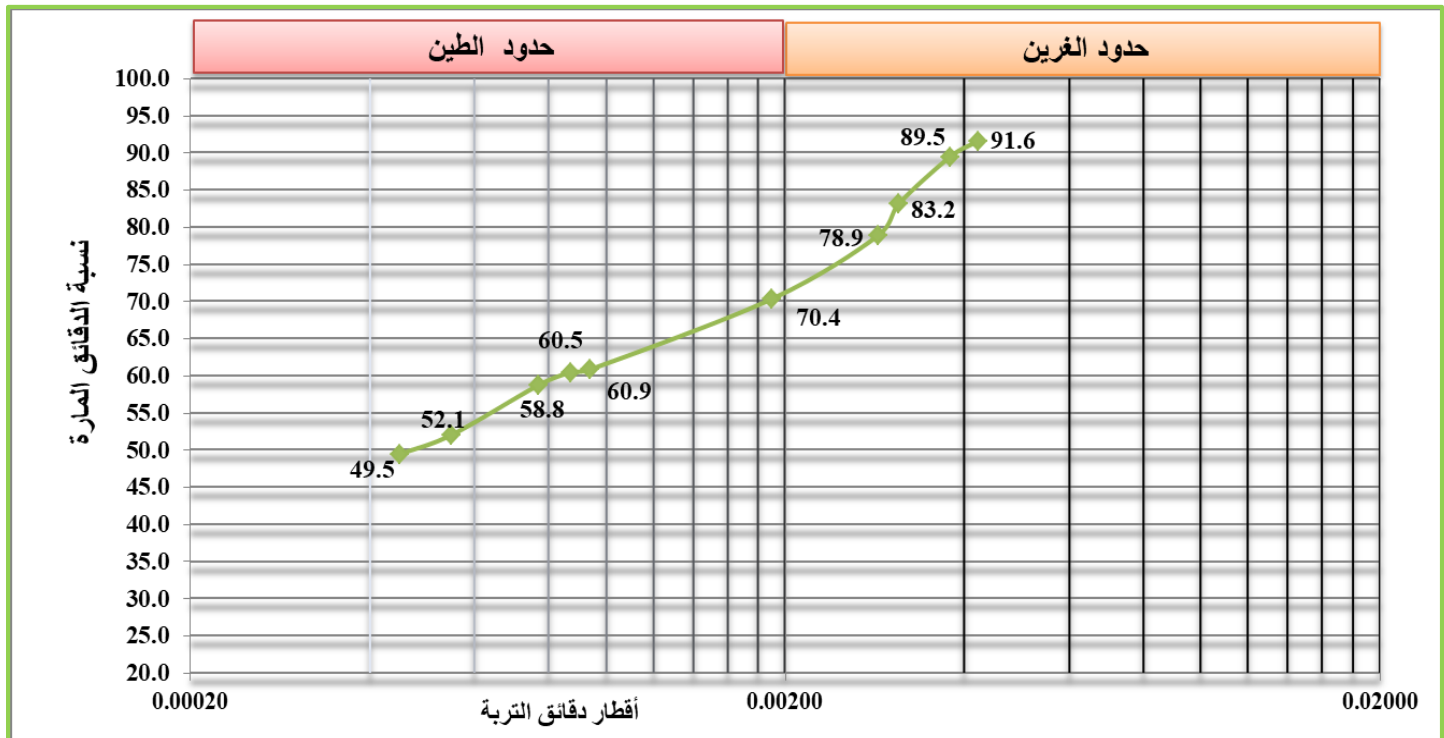
المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (11) التدرج المنخلي لحبيبات التربة في العينة (3) لمحطة نخيل الحسينية.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (15) .

الشكل (12) تدرج دقائق التربة في العينة (3) في محطة نخيل الحسينية .



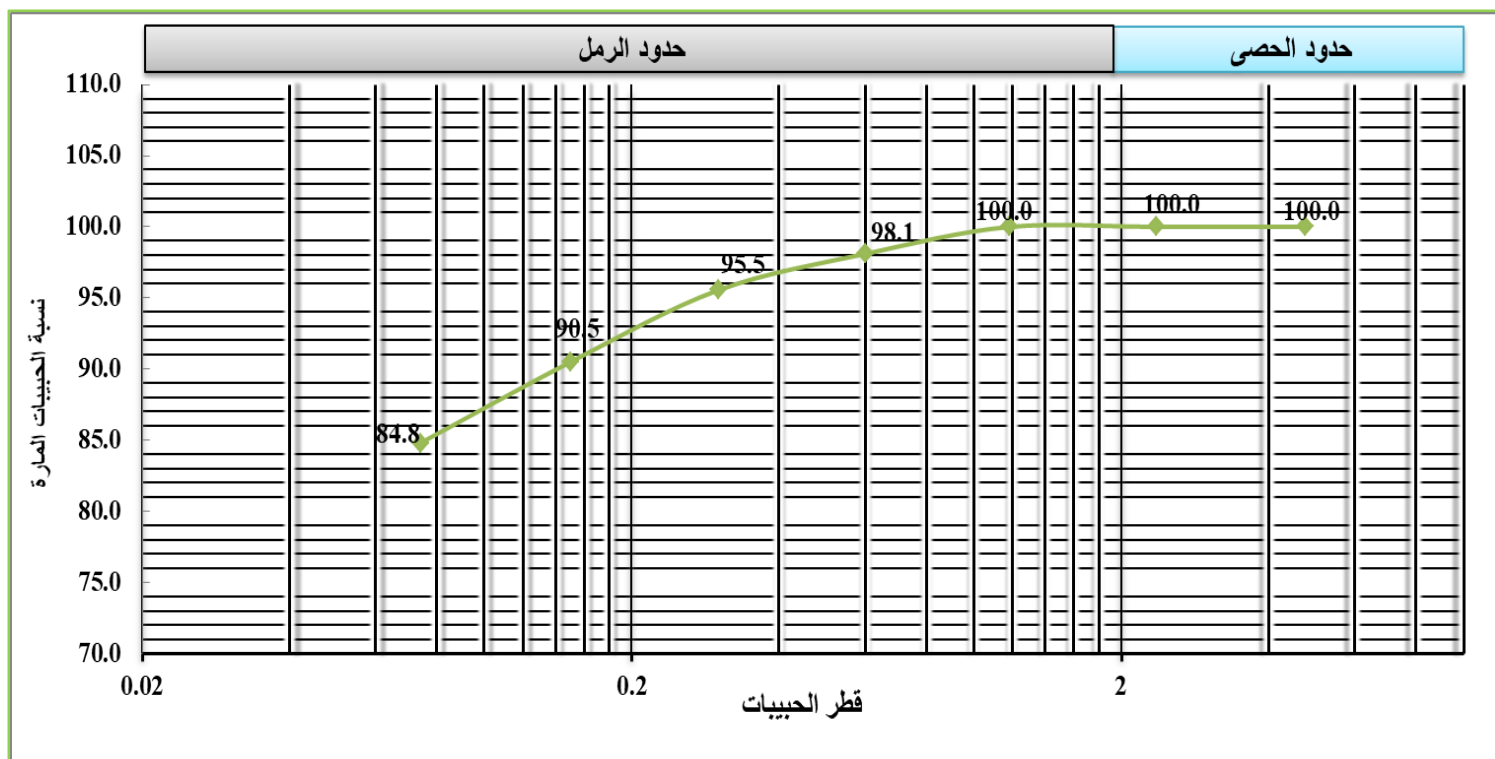
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (13) .

الجدول (16) التدرج المنخلي للعينه (4) في محطة نخيل الحسينية

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم)	قطر فتحة المنخل(ملم)	النسبة التراكمية للمتبقّي من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.0	100
2	8	444	2.36	0.0	100
3	16	320	1.18	0.0	100
4	30	290	0.600	1.9	98.1
5	50	290	0.300	4.5	95.5
6	100	270	0.150	9.5	90.5
7	200	520	0.074	15.2	84.8
8	Pan	520	-	100	0

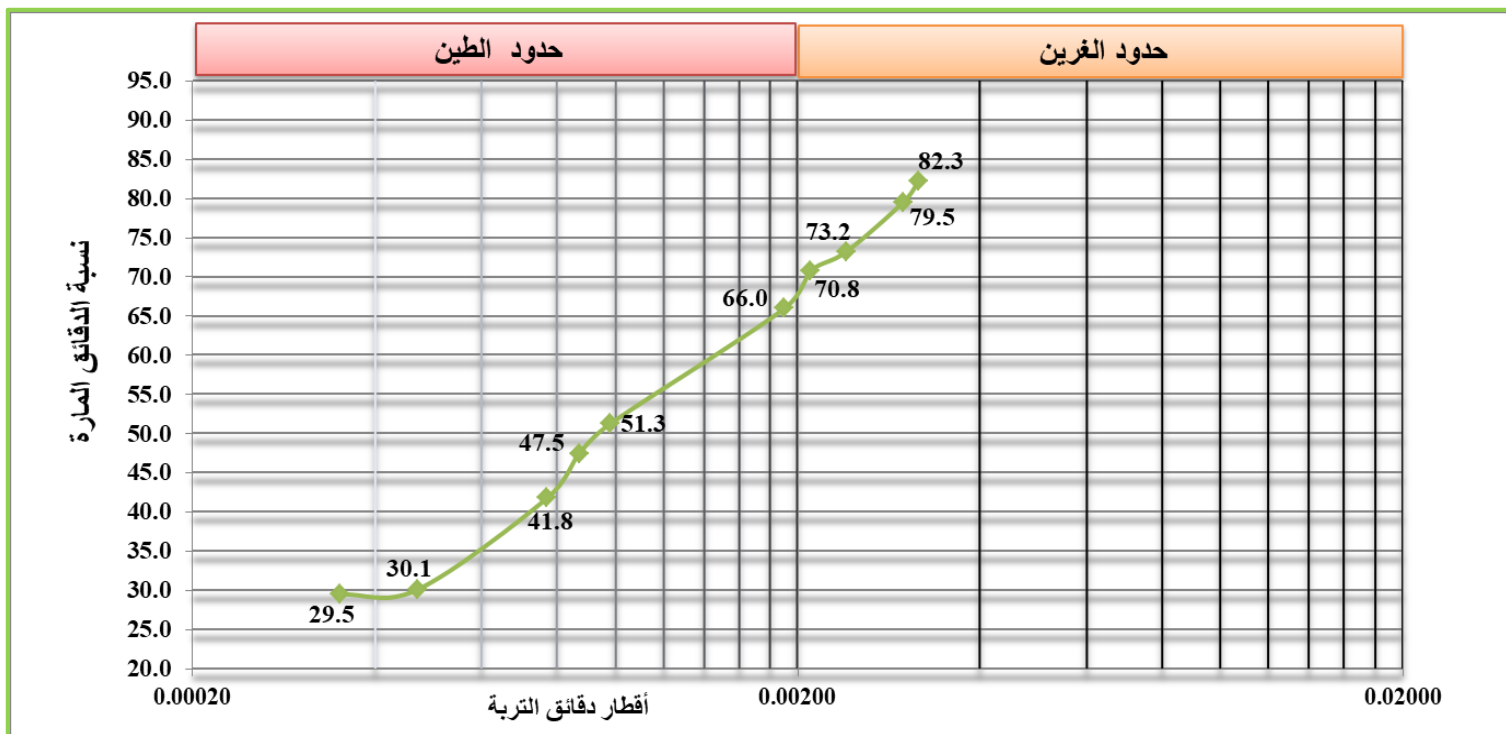
المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (13) التدرج الحبيبي للتربة في العينه (4) في محطة نخيل الحسينية



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (16) .

الشكل (14) تدرج دقائق التربة في العينة (4) في محطة نخيل الحسينية



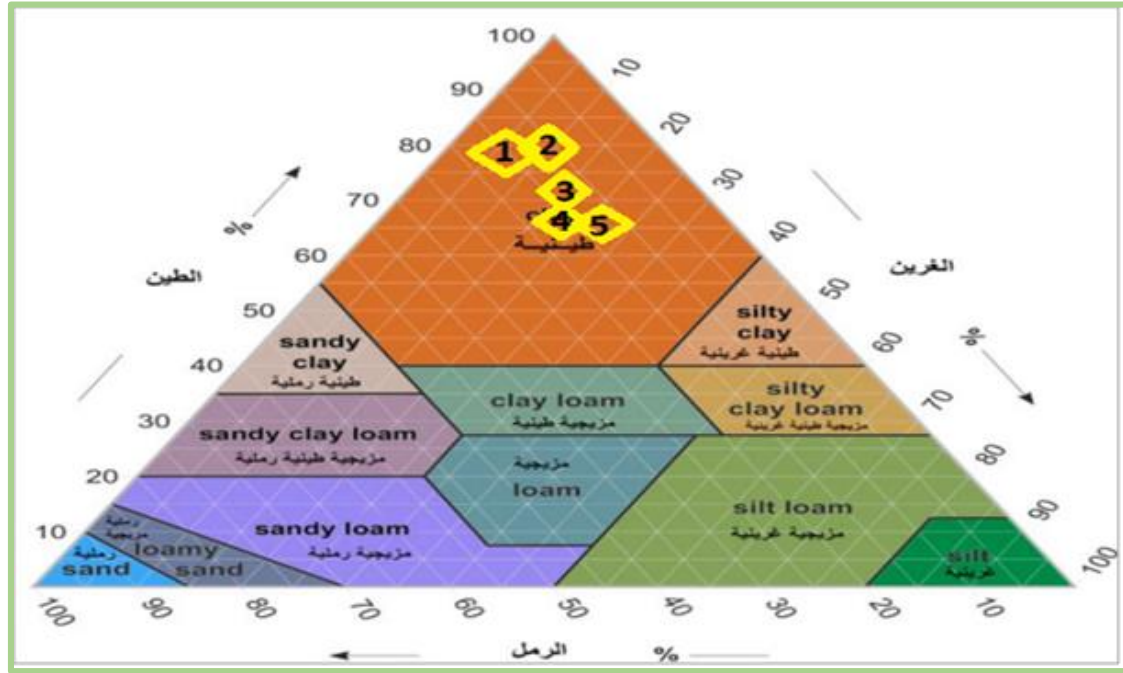
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (13) .

الجدول (17) صنف النسجة ونسبة مفصولات التربة في مشروع محطة نخيل الحسينية

صنف نسجة التربة (T)	النسبة المئوية لمفصولات التربة (%)			الإحداثيات		رقم العينة
	الطين (Clay)	الغرين (Silt)	الرمل (Sand)	دائرة العرض	خط الطول	
طينية (clay soil)	79	4	17	36.16599 N	41.5636 E	1
طينية (clay soil)	79	4	17	36.16779 N	41.4929 E	2
طينية (clay soil)	70	16	14	36.16779 N	41.4929 E	3
طينية (clay soil)	66	18	16	36.16779 N	41.4929 E	4
طينية (clay soil)	66	18	16	36.16883 N	41.5536 E	5

المصدر: نتائج الفحوصات المختبرية، مختبرات التربة، كلية الهندسة، جامعة كربلاء، في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (15) مثلث قوام التربة لمحطة نخيل الحسينية



المصدر / الباحثة بالاعتماد على :

Black, G.A. Methods of soil analysis, physical properties, Am. Sgron, Inc. publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A. 1965.

ب. الكثافة الظاهرية (Bulk density) : تم إستخراج نتائج الكثافة الظاهرية بإستخدام الصيغة الأتية⁽¹⁾:

$$D_b = \frac{w_s}{v} \dots\dots\dots (4)$$

عند مقارنة نتائج الكثافة الظاهرية بمعيار الكثافة الظاهرية للترب النسيجية المختلفة الموضح في الجدول (18) نجد ان هذه التربة تقع ضمن الترب الطينية كما في الجدول (19) ان قيمة الكثافة الظاهرية متقاربة في جميع العينات ، اذ تتراوح من (1.09 - 1.15) غم / سم³ ، حيث بلغ المعدل العام للكثافة الظاهرية (1.12) غم / سم³ . ويعود هذا التشابه الى التشابه في حجم المسام ونسبة المواد العضوية حيث ترتبط الكثافة الظاهرية مع كليهما بعلاقة عكسية اذ كلما زادت مساحة المسام انخفضت قيمة الكثافة الظاهرية وكذلك نسبة المواد العضوية كلما زادت في التربة انخفضت قيمة الكثافة الظاهرية .

(¹) M.R. Carter and E.G. Gregorich , Previous reference , p 172.

جدول (18) الكثافة الظاهرية للترب النسيجية المختلفة

نسجة التربة	الكثافة الظاهرية غم /سم ³	مساحة المسام %
تربة رملية	1.6	40
تربة غرينية	1.4	47
تربة مزيجية	1.3	50
تربة طينية	1.1	58

Source: Channarayapp ,D.P. Biradar, Soil Basics, Management and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019, P83.

جدول (19) الكثافة الظاهرية لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية

رقم العينة	الوزن الجاف للعينة (غم) (w _s)	الحجم (سم ³) (v)	الكثافة الظاهرية (غم /سم ³) (D _b)
S 1	861.9	770.38	1.11
S 2	842.7	770.38	1.09
S 3	888.1	770.38	1.15
S 4	920.1	770.38	1.19
S 5	850.6	770.38	1.10
المعدل			1.12

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/10) .

ت. محتوى الماء في التربة (Water content in the soil) : تم قياس محتوى الماء في التربة (p_w) بالقياس الوزني وباستخدام الصيغة الآتية⁽¹⁾:

$$p_w = \frac{w_{wet} - w_{dry}}{w_{dry}} \dots\dots\dots (5)$$

(¹) Subcommittee D18.03 on Texture, Plasticity and Density Characteristics of Soils , Previous reference ,p5.

يتضح من الجدول (20) ان النسبة المئوية للمحتوى الرطوبي في تربة محطة نخيل الحسينية قد تراوحت ما بين (0.17 – 0.22) % أما نسبة المعدل العام فكانت تقريباً (0.17)% . وهذا يعود لصفة التربة الطينية التي ترتفع فيها نسبة المحتوى المائي المختزن .

الجدول (20) المحتوى الرطوبي لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية

رقم العينة	وزن العبة فارغ (غم)	النموذج الرطب (W_{wet})	النموذج الجاف W_{dry}	$\%P_W$
S1	21.50	75.82	64.93	0.17
S2	21.51	89.86	75.16	0.20
S3	18.51	82.11	70.45	0.17
S4	22.76	78.70	64.48	0.22
S5	21.03	77.68	63.25	0.22
المعدل				0.17

المصدر : الباحثة اعتماداً على نتائج الفحوصات المخبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/13).

ث. مستويات الماء في التربة (**Water levels in the soil**) : توجد ثلاث مستويات للمياه في التربة

وهي (السعة الحقلية ، نقطة الذبول ، الماء المتاح) والتي سنوضحها كالآتي :

- **السعة الحقلية (Field capacity)** : تم استخراج السعة الحقلية في محطة نخيل الحسينية من خلال إجراء تجربة حقلية عن طريق تحديد مساحة من الأرض (2*2) متر وتم اروائها بالمياه حتى درجة التشبع بعد ذلك تم تغطيتها بغطاء بلاستيكي لمنعها من التبخر و تركت لمدة ثلاثة أيام على إعتبار ان التربة من نوع الطينية ، بعد ذلك أخذت عينة على عمق (100 سم) لتجفيفها وقياس المحتوى الرطوبي فيها باستخدام العلاقة التالية (1) :

$$F_c = \frac{M_w - M_s}{M_s} * 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

(1) حيدر هاشم الحسن ، عصام شكري الخوري ، مصدر سابق ، ص 4 .

عند مقارنة النتائج بالقيم الإسترشادية في الجدول (21) نجد انها تقع ضمن صنف التربة الطينية .
يتضح من الجدول (22) ان وزن العينة هو (998) غم لكن بعد تجفيفها اصبح الوزن (792) غم، لذلك فإن النسبة المئوية للسعة الحقلية بلغت (26) % تقريباً.

جدول (21) القيم الإسترشادية لمحتوى الرطوبة في التربة

الماء المتاح (AW) %	محتوى الرطوبة (%)		نوع التربة
	نقطة الذبول الدائم (PWP)	السعة الحقلية (FC)	
2	3-1	3-0	رملية ناعمة
7-2	8-3	5-3	رملية مزيجية
8-6	10-6	10-5	غرينية مزيجية
14-8	16-7	20-15	طينية مزيجية
22-14	20-12	40-25	طينية

Source: Tessema .B, Irrigation and Drainage Engineering , School of Engineering and Information Technology Department of Civil Engineering and Architectures Surveying , Adama University, Oromia, Ethiopia , no date , P 18

الجدول (22) نسبة السعة الحقلية في مشروع محطة نخيل الحسينية

السعة الحقلية % (F _c)	وزن العينة الجاف (غم) (M _s)	وزن العينة الرطب (غم) (M _w)
26	792	998

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج الفحوصات المخبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/10) .

- نقطة الذبول الدائم (Permanent Wilting point) : تم الإعتماد على الجدول (21) لإستخراج النسبة المئوية لنقطة الذبول الدائم في التربة المختلفة ، قدرت نسبة نقطة الذبول في تربة المشروع (12) % إستناداً إلى تلك القيم الخاصة بالتربة الطينية حيث تتراوح ما بين (20-12) %.

• الماء المتاح (Available Water) :

تم إستخراج نسبة الماء المتاح من خلال الصيغة الآتية (1):

$$A_W = (\theta_{fc} - \theta_{pwp}) * D_b * Z \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$A_W (20.72) \%$$

3. الخصائص الكيميائية للتربة (Soil chemical properties):

تم الاعتماد في معرفة الخصائص الكيميائية لتربة قضاء الحسينية على تحليل العينات للتربة لنفس المواقع التي تم الحصول فيها على التحليل الفيزيائي وهذه الخصائص هي كالاتي :

أ. المادة العضوية (O.M) : يتضح من نتائج التحليل الكيميائي لتربة محطة نخيل الحسينية في السهل الرسوبي ان نسبة المادة العضوية تتراوح بين (1.48 – 1.82) % حيث ساعد ذلك في تماسك جزيئاتها والعمل على حفظ التربة ومنع تأثرها بعوامل التعرية الأمر الذي يشجع كثيراً في إستخدام آلات قلع النخيل دون الضرر عليها او تفككها فضلاً عن أهميتها لنمو اشجار النخيل اذ تعد المصدر الأساس للمغذيات مما يشجع في إستخدام تقنية الرسمة (التسميد بالري) وازضافة المخصبات والأسمدة العضوية . وحسب التصنيف العالمي للمادة العضوية الموضح في جدول (23) نجد ان تربة منطقة الدراسة تصنف ضمن الترب ذات محتوى متوسط بالمادة العضوية ، كما موضحة في الجدول (28) .

جدول (23) التصنيف العالمي للمادة العضوية حسب احتواء التربة منها

تصنيفها	نسبة المادة العضوية (O.M) %
ترب غنية بالمادة العضوية	2
ترب محتوى متوسط بالمادة العضوية	2-1
ترب فقيرة بالمادة العضوية	اقل من 1

المصدر: مظفر احمد الموصللي ، فحطان درويش الخفاجي ، اساسيات الترب العامة ، مطبعة الوضاح للطباعة والنشر، عمان، 2014، ص 34.

ب. درجة تفاعل التربة (pH) : يظهر من الجدول (28) لتربة محطة نخيل الحسينية ان دالة التفاعل متقاربة في ما بينها حيث تراوحت بين (7.9 – 8.2) % وهي ضمن الفئة معتدلة القاعدية وهذا يعطي مؤشراً

(¹) سمير محمد اسماعيل ، مصدر سابق ، ص 16-18 .

يعود الى طبيعة خواص تربة المشروع ومنطقة جذور النخيل على وجه الخصوص التي تتصف بالمحايدة والإعتدال مما يسمح لشبكة الري بالتنقيط بمواصلة عملها بشكل جيد دون الخوف من تكوين رواسب نيتروجينية او احماض معدنية .

جدول (24) تصنيف التربة على اساس قيم الأس الهيدروجيني وفقاً لوزارة الزراعة الأمريكية

(USDA-NRCS1998)

حدود درجة التفاعل PH	صنف التربة (Soil Cultivar)
4.4-3.5	Extremely acid فائقة الحامضية
5.0-4.5	Very strongly acid حامضية قوية جداً
5.5-5.1	Strongly acid شديدة الحامضية
6.0-5.6	Moderately acid معتدلة الحامضية
5.6-6.1	Slightly acid ضعيفة الحامضية
7.3-6.6	Neutral محايدة
7.8-7.4	Slightly alkaline ضعيفة القاعدية
8.4-7.0	Moderately alkaline معتدلة القاعدية
9.0-8.5	Strongly alkaline شديدة القاعدية

Source: Khan Towhid Osman, Management of Soil Problems, Springer International Publishing AG, Switzerland, 2018, P301.

ت. الإيصالية الكهربائية (E.C) : يتبين من الجدول (28) ان قيمة الإيصالية الكهربائية لعينات التربة تراوحت بين (7.40 - 7.84) مليموز و عند مقارنة هذه النتيجة مع جدول (25) تصنيف ملوحة التربة على أساس الإيصالية الكهربائية (E.C) هذا يشير الى تربة ذات ملوحة معتدلة بسبب نوعية المياه المستخدمة بالري فضلاً عن استخدام شبكة الري بالتنقيط التي تقلل من كمية الأملاح في التربة مقارنة بالري السحي الذي يستخدم كميات كبيرة من المياه .

جدول (25) تصنيف ملوحة التربة على أساس الايصالية الكهربائية (E.C).

ت	تصنيف التربة Soil Rating	EC dS.m ⁻¹	التأثير على النباتات Effect on plants
1	غير مالحة Non-saline	< 2	آثار الملوحة لا تكاد تذكر
2	قليلة الملوحة Slightly saline	4-2	تتأثر غلة المحاصيل الحساسة
3	معتدلة الملوحة Moderately saline	8-4	تتأثر غلة العديد من المحاصيل
4	شديدة الملوحة	16-8	تنتج المحاصيل التي تتحمل الملوحة بشكل مقبول
5	مالحة للغاية	>16	تنتج المحاصيل التي تتحمل الملوحة العالية

Source: Pam Hazelton and Brian Murphy, Interpreting Soil test results, 3rd CSIRO Publishing, Australia, 2016, p82 .

ث. الكلس (كربونات الكالسيوم) (CaCO_3) : يتوضح من الجدول (28) ان نسبة كربونات الكالسيوم تراوحت بين (20.16 – 22.35) % ووفقاً لتصنيف جدول (26) تعد النسبة مرتفعة و يعود سبب ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم الى عمليات الإذابة والغسيل التي تتعرض لها أملاح كربونات الكالسيوم نتيجة زيادة الري او تساقط الأمطار في تربة السهل الرسوبي مما شجع على استخدام شبكات انابيب التنقيط التي تقلل من التراكزات الملحية في مشروع محطة نخيل الحسينية.

جدول (26) اصناف التربة حسب نسبة تركيز كربونات الكالسيوم (CaCO_3)

نسبة كربونات الكالسيوم (CaCO_3) %	صنف التربة (Soil Cultivar)
0	غير كلسية Nil
5 – 1	منخفضة Low
10 – 6	متوسطة Medium
15 – 10	مرتفعة High
> 15	مرتفعة جداً very high

Source : George E. Rayment , David J. Lyons, Soil Chemical Methods, Australasia, CSIRO Publishing, 2011, P424 .

ج. الجبس (كبريتات الكالسيوم) (CaCO_4) : يظهر من الجدول (28) انخفاض نسبة كبريتات الكالسيوم في تربة محطة نخيل الحسينية حيث تراوحت النسبة بين (2.67 – 3.40) % وهذا مؤشراً واضحاً عن كون التربة ذات محتوى جبسي قليل وفقاً للتصنيف العراقي لأقسام الترب حسب نسبة محتواها من الجبس (CaCO_4) ويشير ذلك على ان التربة تحتوي على المواد العضوية وقليلة الأملاح،

وهذا يساعد على الإستغناء عن اضافة الجبس مع المغذيات ومنظمات النمو لإستصلاح التربة و زيادة خصوبتها خصوصا عند استخدام تقنية الرسمة لتزويد التربة بالمحالييل والأسمدة الكيميائية .

جدول (27) أصناف التربة الجبسية في العراق

نسبة كبريتات الكالسيوم (CaCO ₄) %	صنف التربة (Soil Cultivar)
< 0.3	تربة غير جبسية
3 – 0.3	تربة ذات محتوى جبسي قليل جداً
10 – 3	تربة ذات محتوى جبسي قليل
25 – 10	تربة ذات محتوى جبسي متوسط
50 – 25	تربة ذات محتوى جبسي عالي

المصدر : عباس طراد الفهداوي ، اثر المناخ في خصائص التربة لفضائي بدره والحي ، كلية التربية ، جامعة واسط ، رسالة ماجستير ، 2019 ، ص 183.

جدول (28) الخصائص الكيميائية لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية

كبريتات الكالسيوم (CaCO ₄)	كربونات الكالسيوم (CaCO ₃)	الإيصالية الكهربائية (E.C)	تفاعل التربة (PH)	المادة العضوية % (O.M)	Sampl
2.67	20.16	7.84	8.3	1.80	S 1
3.20	22.33	7.40	8.1	1.56	S 2
3.41	21.74	7.51	8.1	1.77	S 3
3.40	22.35	7.44	7.9	1.82	S 4
3.25	20.77	7.67	8.1	1.48	S 5

المصدر : نتائج التحاليل المخبرية ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات ، 2021.

6. الأيونات الموجبة (Positive Ions) :

أ. ايون الكالسيوم (Ca⁺) : تبين من خلال الجدول (30) ان نسبة تركيز قيمة ايون الكالسيوم متشابهة في عينات التربة حيث بلغت أعلى قيمة لها (365.5) ملغم/ لتر و ادنى قيمة (198.3) ملغم/ لتر وهذا يدل على ان التربة تقع ضمن الترب الشديدة وفقاً لجدول (29) تصنيف الترب حسب محتواها من الكالسيوم .

جدول (29) تصنيف الترب حسب محتواها من الكالسيوم

القيمة (ملغم / لتر)	صنف التربة
225 - 75	ضعيفة
350 – 225	معتدلة
350 فأكثر	شديدة

المصدر : وليد خالد العكيدي ، علم البيدولوجي ، مسح وتصنيف الترب ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، مديرية الكتب والمطبوعات للطباعة والنشر ، 2014 ، ص 244.

ب. الصوديوم (Na^+) : يظهر من الجدول (30) ان قيم ايون الصوديوم لتربة محطة نخيل الحسينية قد بلغت (1058 - 1362) ملغم/ لتر وهذا يشير الى قلة تركزه بسبب اسلوب الري المتبع حيث يقلل الري بالتنقيط من كمية تراكم ايون الصوديوم .

ت. المغنيسيوم (Mg^{+2}) : يتبين من خلال جدول (30) ان تربة محطة نخيل الحسينية تتمتع بكميات كافية من ايون المغنيسيوم نتيجة لنوعية الصخور الأم التي تتكون منها تربة المنطقة (الرواسب) اذ وصل اعلى تركيز للمغنيسيوم في عينات التربة الى (264.6) ملغم/ لتر وهذا يجعلها ترب غنية لاتحتاج الى المخصبات الكيميائية التي تحتوي على كميات كبيرة من ايون المغنيسيوم .

ث. البوتاسيوم (K^{+1}) : يتوضح من الجدول (30) ان هناك ارتفاع واضح في قيم ايون البوتاسيوم في محطة نخيل الحسينية حيث بلغت القيمة (327 - 390) ملغم/ لتر ، هذا ما يجعل تربة المشروع من احد انواع الترب التي لا تحتاج الى المغذيات الحيوية ومنظمات النمو في زراعة وإنتاج النخيل .

7. الأيونات السالبة (Negative Ions) :

أ- البيكربونات (HCO_3^{-1}) : يتبين من الجدول (30) ان اعلى قيمة أيونات البيكربونات وصلت الى (75.5) ملغم/ لتر ، اما اقل قيمة فوصلت الى (80.3) ملغم/ لتر ، هذا يشير الى انخفاض هذه القيمة مقارنة بالأيونات الموجبة .

ب- الكبريتات (SO_4^{-2}) : تظهر تقيم الكبريتات في عينة الدراسة لمحطة نخيل الحسينية متقاربة حيث وصلت أعلى قيمة الى (41.6) ملغم/ لتر واقل قيمة (36.5) ملغم/ لتر ، كما موضحة في جدول (30).

ت- الكلوريدات (Cl^{-1}) : يتضح من تحليل العينات في جدول (30) انخفاض قيم ايون الكلوريدات حيث تراوحت قيمه بين (28- 42) ملغم/ لتر ، يعود ذلك الى صفات تربة المشروع في منطقة السهل الرسوبي



التي تنخفض فيها تركيزات هذا الايون ، وهذا يشير الى مدى امكانية إستخدام الاسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في ري اشجار النخيل .

جدول (30) الايونات الموجبة والسالبة لعينات التربة في محطة نخيل الحسينية

الأيونات السالبة (Negative Ions)			الأيونات الموجبة (Positive Ions)				Sampl
الكلوريدات Cl^{-1} mg/l	الكبريتات SO_4^{-2} mg/l	البكربونات HCO_3^{-1} mg/l	البوتاسيوم K^{+1} mg/l	المغنيسيوم Mg^{+2} mg/l	الصوديوم Na^{+} mg/l	الكالسيوم Ca^{+} mg/l	
42	41.6	78.2	342	264.6	1362	365.5	S 1
28	38.3	75.5	386	225.4	1172	198.8	S 2
40	36.5	77.9	327	231.9	1323	362.3	S 3
35	40.2	78.6	390	257.1	1058	299.7	S 4
39	39.3	80.3	382	229.6	1084	198.3	S 5

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات ، 2021.

4- التربة الصحراوية (Desert soil) :

يغطي هذا النوع من الترب مساحة واسعة من منطقة الدراسة وقد انعكست طبيعة السطح والصفات المناخية السائدة فيها على نوع تربتها ، فتميزت بكونها تربة صحراوية جبسية مختلطة في منطقة الحافات المتقطعة للهضبة (الوديان السفلى) وهي تربة رملية مزيجيه ترتفع فيها نسبة الرمل مما يؤدي إلى سرعة تسرب الماء داخلها وهي على العموم غير مستغلة زراعيًا إلا على نطاق محدود باستثناء بطون الأودية والمنخفضات كالوحدات التي تتوافر فيها العيون كما هو الحال في قضاء عين التمر . تسبب الممارسات الخاطئة في حراثة التربة وتهيتها للزراعة إلحاق الضرر بخصائص وصفات التربة كما ينتج عنها كتل كبيرة من التربة دون تكسير وهذا يقلل من المحتوى الرطوبي للتربة ولا تصلح لنمو النبات فيكون نمو المحاصيل غير منتظم مما يجعلها عاملاً معوقاً في حراثة التربة (1).

أولاً : الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties) : تمثلت الخصائص الفيزيائية للتربة بما يأتي :-

أ- **نسجة التربة (Soil Texture) :** جرت فحوصات نسجة التربة لعينات مشروع تنمية البساتين من خلال فحص التدرج الحبيبي للتربة (Particle Size Distribution of soil) بإجراء اختبار التحليل المنخلي (Sieve Analysis Test) لإستخراج النسب المئوية لمفصولات التربة حيث كان زن العينة الأولى (420) غم والعينة الثانية (397) غم والعينة الثالثة (400) غم، بعدها اجراء التحليل إستخرجت النسب المئوية لكل عينة ، ملاحظة الجدول (31) والجدول (32) والجدول (33) تم رسم منحي التدرج لعينات الترب لتحديد نوع نسجة التربة كما في الشكل (16) والشكل (17) والشكل (18) وظهرت النتائج في الجدول (34) والشكل (19) مثلت قوام التربة ان صنف النسجة في مشروع تنمية البساتين هي من الترب الرملية .

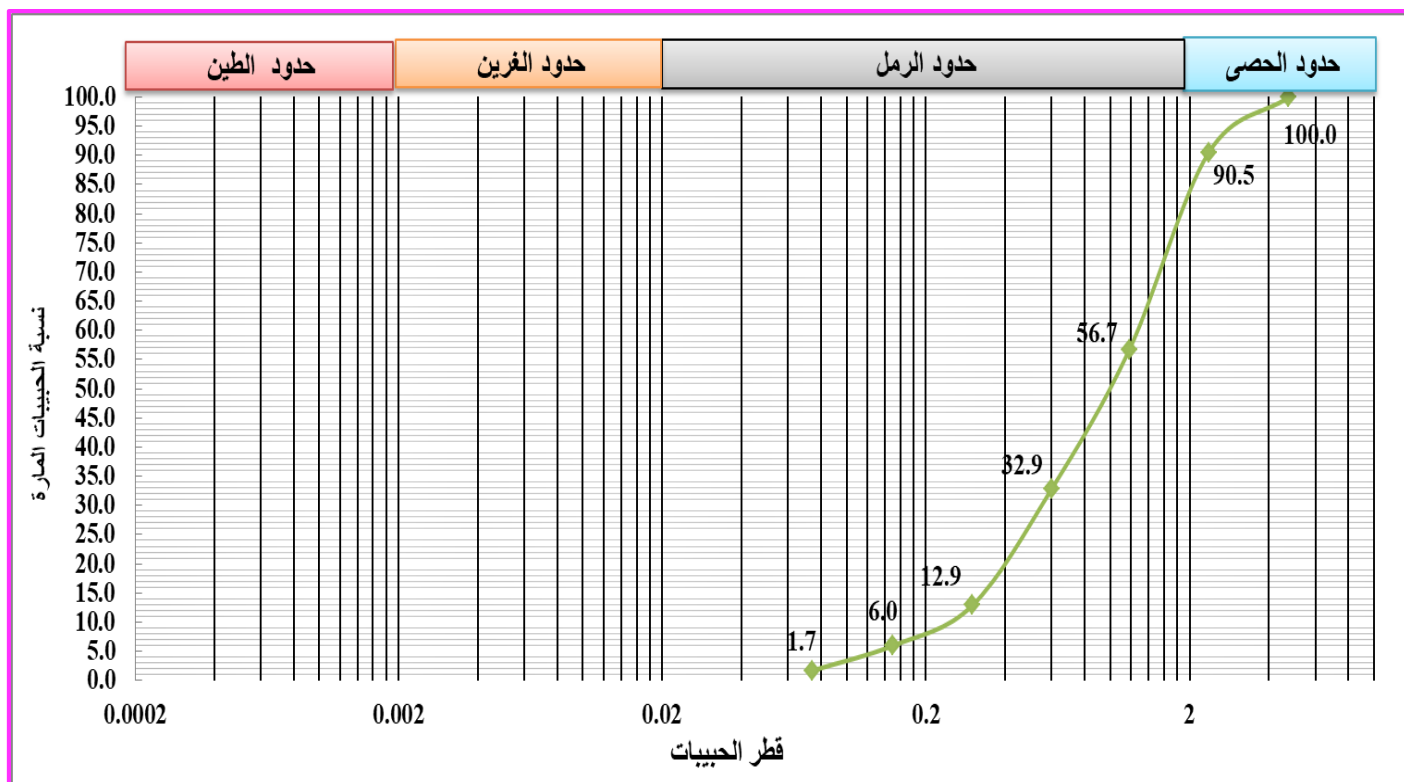
(1) كاظم شنتنة ، مصدر سابق ، ص 136 .

الجدول (31) التحليل المنخلي للتربة (العينة 1) في مشروع تنمية البساتين

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم) (w)	قطر فتحة المنخل(ملم)	النسبة التراكمية للمتبقّي من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.0	100
2	8	444	2.36	9.5	90.5
3	16	320	1.18	43.3	56.7
4	30	290	0.600	67.1	32.9
5	50	290	0.300	87.1	12.9
6	100	270	0.150	94.0	6.0
7	200	520	0.074	98.3	1.7
8	Pan	520	-	100	0

المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (16) التدرج الحبيبي للتربة (العينة 1) في مشروع تنمية البساتين



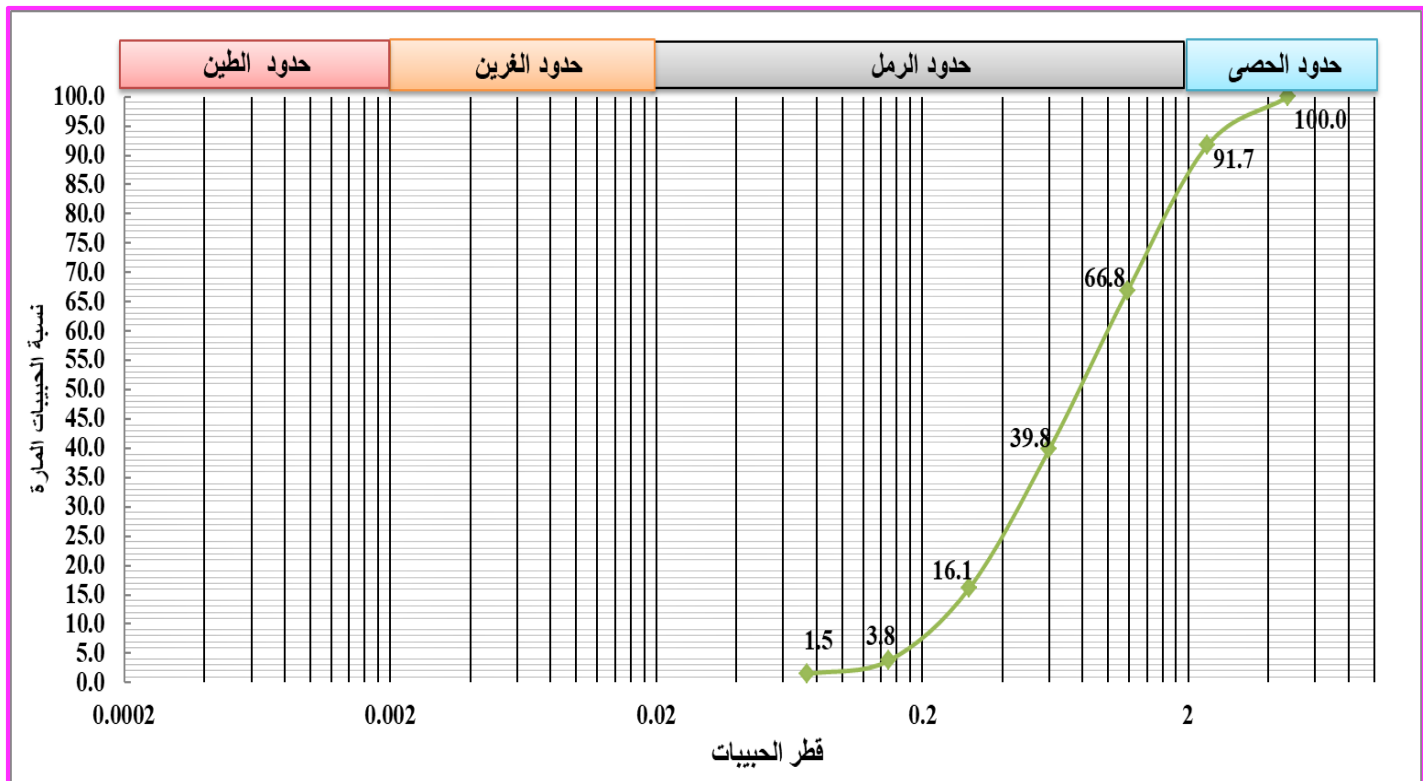
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (30) .

الجدول (32) التحليل المنخلي للتربة (العينة 2) في مشروع تنمية البساتين

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم)	قطر فتحة المنخل(ملم)	النسبة التراكمية للمتبقين من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.0	100.0
2	8	444	2.36	8.3	91.7
3	16	320	1.18	33.2	66.8
4	30	290	0.600	60.2	39.8
5	50	290	0.300	83.9	16.1
6	100	270	0.150	96.2	3.8
7	200	520	0.074	98.5	1.5
8	Pan	520	-	100	0

المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6)

الشكل (17) التدرج الحبيبي للتربة (العينة 2) في مشروع تنمية البساتين



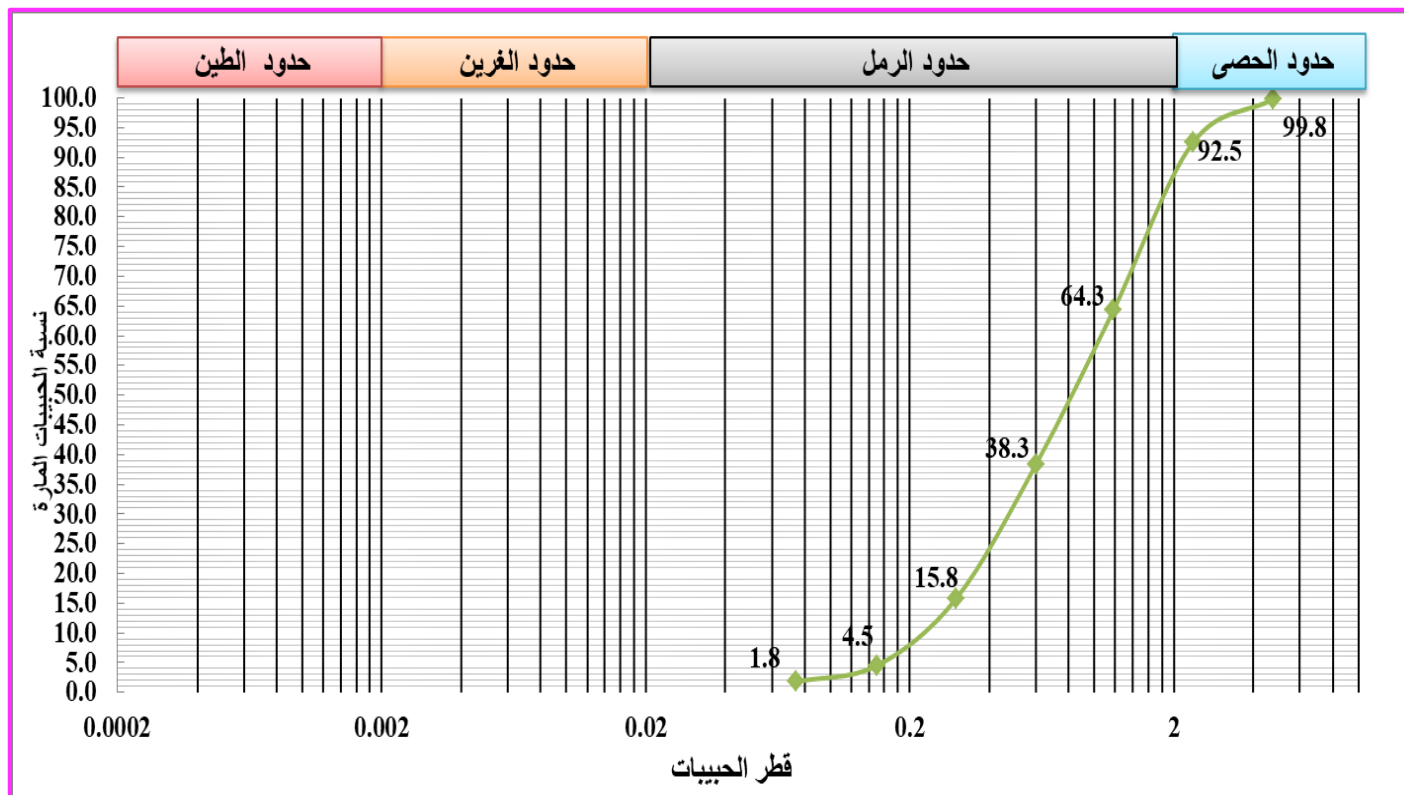
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (31) .

الجدول (33) التحليل المنخلي للتربة (العينة 3) في مشروع تنمية البساتين

ت	رقم المنخل	وزن المنخل فارغ (غم)	قطر فتحة المنخل (ملم)	النسبة التراكمية للمتبقّي من التربة (%)	نسبة المار من كل منخل (%)
1	4	420	4.75	0.3	99.8
2	8	444	2.36	7.5	92.5
3	16	320	1.18	35.8	64.3
4	30	290	0.600	61.8	38.3
5	50	290	0.300	84.3	15.8
6	100	270	0.150	95.5	4.5
7	200	520	0.074	98.3	1.8
8	Pan	520	-	100	0

المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/6)

الشكل (18) التدرج الحبيبي للتربة (العينة 3) في مشروع تنمية البساتين



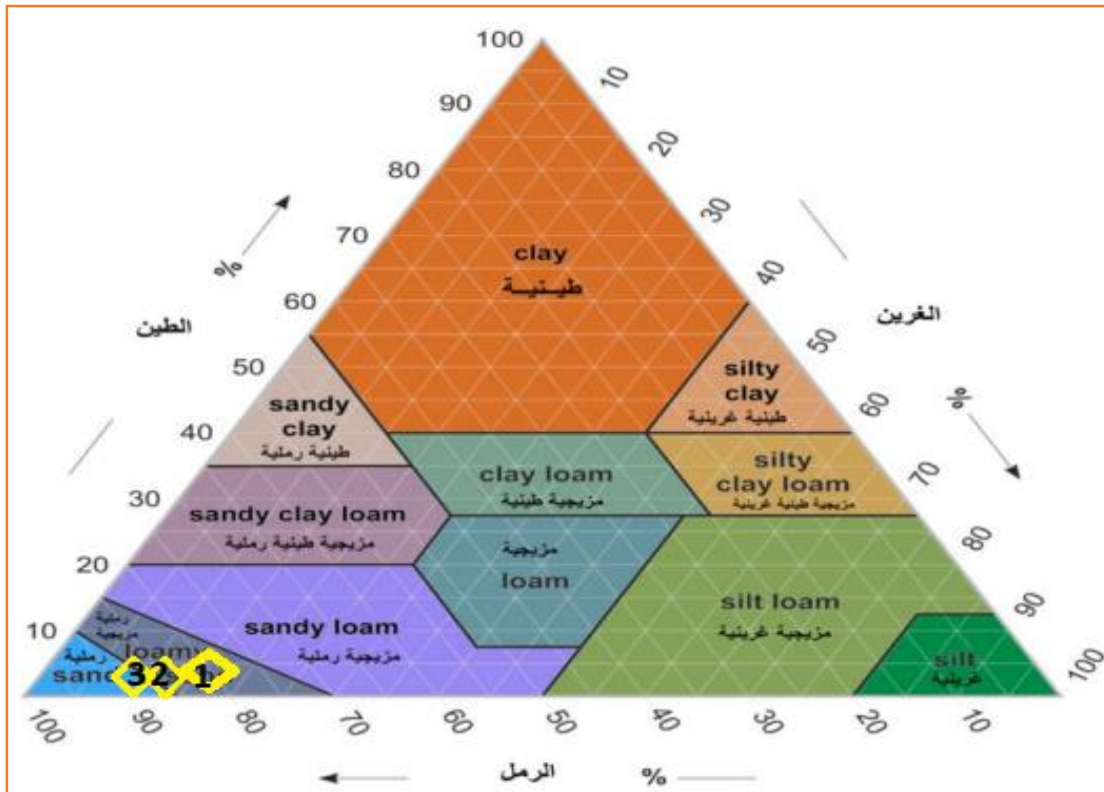
المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (32) .

الجدول (34) صنف النسجة في مشروع تنمية البساتين

صنف نسجة التربة (T)	النسبة المئوية لمفصولات التربة				الإحداثيات		رقم العينة
	الطين % (Clay)	الغرين % (Silt)	الرمل % (Sand)	الحصى % (Gravel)	دائرة العرض	خط الطول	
رملية (Sand soil)	0	0	85	15	36.06823 N	14.1855 E	S 1
رملية (Sand soil)	0	0	90	10	36.04939 N	41.1843 E	S 2
رملية (Sand soil)	0	0	88	12	36.06773 N	41.1849E	S 3

المصدر : نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة جامعة كربلاء في تاريخ (2021/11/6).

الشكل (19) مثلث قوام التربة في تنمية البساتين



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

Black,G.A..Methods of soil an alysis, physical properties, Am. Sgron, Inc. publisher, Madison, Wiscousin, U.S.A. 1965.

ب- الكثافة الظاهرية (Bulk density) : تم إستخراج معدل الكثافة الظاهرية بإستخدام الصيغة الآتية (1) :
كما موضحة نتائجها في الجدول (35) .

$$D_b = \frac{w_s}{v} \dots\dots\dots (1)$$

يتضح من الجدول (35) ان الكثافة الظاهرية في العينات الثلاثة للتربة متقاربة ، حيث تراوحت ما بين (1.96 - 1.98) غم / سم³ ، كما بلغ المعدل العام (1.97) غم / سم³ . يرجع هذا التقارب في قيم الكثافة الظاهرية لصغر مساحة المشروع وتشابه الخصائص في تربته . وعند مقارنة هذه النتيجة مع جدول (18) الكثافة الظاهرية للترب المختلفة نجد ان هذه النسبة تقع ضمن صنف الترب الرملية التي تقل فيها نسبة المواد العضوية .

الجدول (35) الكثافة الظاهرية لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين

رقم العينة	الوزن الجاف للعينة (غم) (w_s)	الحجم (سم ³) (v)	الكثافة الظاهرية (غم/سم ³) (D_b)
S 1	1510	770.38	1.96
S 2	1532	770.38	1.98
S 3	1526	770.38	1.98
المعدل			1.97

المصدر : من عمل الباحثة إعتتماداً على نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة ، جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/10) .

ت- محتوى الماء في التربة (Water content in the soil) : تم قياس محتوى الماء في التربة (p_w) بالقياس الوزني وبإستخدام الصيغة الآتية (2) .

$$p_w = \frac{w_{wet} - w_{dry}}{w_{dry}} \dots\dots\dots (2)$$

(¹) M.R. Carter and E.G. Gregorich, op. cit, p 172.

(²) Subcommittee D18.03 on Texture, Plasticity and Density Characteristics of Soils , op. cit ,p5.

يتضح من الجدول (36) ان نسبة المحتوى الرطوبي لعينات التربة في المشروع ضئيلة ، حيث تراوحت ما بين (0.12 – 0.14) % كما بلغ المعدل العام للمحتوى الرطوبي (0.13) % . وتعود هذه النسبة الى الصفة التي تتميز بها الترب الرملية وهي عدم احتفاظها بالرطوبة لمدة طويلة بسبب نفاذيتها العالية وقلة مساميتها.

الجدول (36)المحتوى الرطوبي لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين

رقم العينة	وزن العلبه فارغ (غم) (W_1)	النموذج الرطب (W_{wet})	النموذج الجاف (W_{dry})	$\%P_W$
S 1	21.76	65.29	57.50	0.13
S 2	22.09	58.97	52.49	0.12
S 3	22.63	60.17	52.66	0.14
المعدل				0.13

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج الفحوصات المختبرية ، مختبرات التربة ، كلية الهندسة - جامعة كربلاء ، في تاريخ (2021/11/13).

ثانياً : مستويات الماء في التربة (Water levels in the soil) :

توجد ثلاث مستويات للمياه في التربة وهي (السعة الحقلية ، نقطة الذبول ، الماء المتاح) والتي

سنوضحها كالآتي :

- 1- السعة الحقلية (Field capacity) : تم إستخراج السعة الحقلية في مشروع تنمية البساتين من خلال إجراء تجربة حقلية عن طريق تحديد مساحة من الأرض (2*2) متر . تم اروائها بالمياه جيداً حتى درجة التشبع ، بعد ذلك تم تغطيتها بغطاء بلاستيكي للحد من التبخر و تركت لمدة (24) ساعة وذلك لان التربة من صنف الترب الرملية ، بعد ذلك أخذت عينة على عمق (100 سم) وإرسلت الى المختبر لتجفيفها وقياس وزنها . بعد ذلك تم إستخراج النسبة المئوية للسعة الحقلية بإستخدام المعادلة التالية (1) :

(1) حيدر هاشم الحسن ، عصام شكري الخوري ، مصدر سابق ، ص4 .

$$F_c = \frac{M_w - M_s}{M_s} * 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

كان وزن العينة (997) غم ، لكن بعد تجفيفها اصبح الوزن (920) غم، لذلك بلغت النسبة المئوية للسعة الحقلية تقريباً (8) % .

2. **نقطة الذبول الدائم (Permanent Wilting point)** : تم الإعتماد على الجدول (21) في إستخراج نقطة الذبول الدائم في التربة، حيث قدرت النسبة في تربة المشروع (1) % إعتماًداً على القيم الإسترشادية للترب الرملية التي تتراوح ما بين (1-3) % .

3. **الماء المتاح (Available Water)** : تم إستخراج نسبة الماء المتاح او المتيسر من خلال الصيغة الآتية (1):

$$A_W = (\theta_{fc} - \theta_{pwp}) * D_b * Z \quad \dots\dots\dots (4)$$

وبعد إستخراج النتيجة وجد ان (AW) = (20.68) %

ثانياً : الخصائص الكيميائية للتربة (Soil chemical properties) : تم الاعتماد في معرفة الخصائص الكيميائية للتربة الصحراوية (الرملية) على تحليل عينات من نفس المواقع التي تم الحصول منها على التحاليل الفيزيائية في مشروع تنمية البساتين وهذه الخصائص هي كالاتي :

1- **المادة العضوية (O.M)** : يتضح من جدول (37) ان نسبة المواد العضوية تراوحت بين (0.137 - 0.158) % حيث يعمل ذلك على عدم الاستقرار الهيكلي للتربة وتفكك جزيئاتها ويجعلها عرضة للتأثر بعوامل التعرية فضلاً عن احتياجها للمغذيات والاسمدة العضوية بشكل متواصل زيادة على ضرورة إستخدام تقنية الرسمدة في مثل هذا النوع من الترب لكي تستهدف منطقة جذور النخيل عند اضافة المخصبات . وحسب التصنيف العالمي للمادة العضوية ، نجد ان تربة منطقة الدراسة تصنف ضمن الترب الفقيرة بالمادة العضوية.

2- **درجة تفاعل التربة (pH)** : يظهر من خلال جدول (37) ان دالة التفاعل متقاربة في ما بينها حيث تراوحت بين (6.7 - 7.5) % ما يجعلها ضمن الفئة (ضعيفة القاعدية) وهذا يعطي مؤشراً يعود الى طبيعة خواص تربة المشروع مما يشجع على استخدام شبكة الري بالتنقيط لزيادة التفاعل الهيدروجيني للمنطقة التي تستهدف جذور النخيل بإضافة المخصبات والمغذيات خصوصاً عند استخدام تقنية الرسمدة .

(¹) سمير محمد اسماعيل ، مصدر سابق ، ص 16-18 .

3- الإيصالية الكهربائية (E.C) : يتبين من الجدول (37) ان قيمة الإيصالية الكهربائية لعينات التربة تراوحت بين (4.25- 4.29) ملموز/سم وهذا يشير الى ذلك بسبب طبيعة الصخور المكونة للتربة فضلاً عن توفر المياه الجوفية التي ترتفع فيها نسبة التراكيز الملحية بواسطة الخاصية الشعرية التي تحدث نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة مما يعمل على رفع قيمة التبخر ومن ثم تؤدي الى تركيز الأملاح وظهورها على السطح . لذلك تعاني مشاريع زراعة النخيل في المنطقة الصحراوية من تحديات تراكم الاملاح فوق انابيب شبكة التنقيط وانسداد المنقطات جراء تكون طبقة ملحية بداخلها وهذا ما تطلب من إدارة المشاريع بالقيام بعمليات الصيانة المستمرة للشبكات .

4- الكلس (كربونات الكالسيوم) ($CaCO_3$) : يتوضح من الجدول (37) ان نسبة كربونات الكالسيوم حيث تراوحت النسبة بين (23.56 – 26.35) % ومقارنةً مع المعايير العالمية تعد النسبة مرتفعة و يعود سبب ذلك الى جفاف المنطقة وقلة المياه فيها مما جعلها عرضة لتركز أملاح كربونات الكالسيوم الأمر الذي يدعو الى مما تصميم جدولة ري تتناسب مع المتطلبات المائية في تربة المشروع .

5-الجبس (كبريتات الكالسيوم) ($CaCO_4$) : يظهر من الجدول (37) ارتفاع نسبة كبريتات الكالسيوم في التربة حيث تراوحت النسبة بين (25.17 – 35.40) % وهذا مؤشراً واضحاً عن كون التربة ذات محتوى جبسي عالي . وفقاً للتصنيف العراقي لأقسام الترب حسب نسبة محتواها من الجبس ($CaCO_4$) ويشير ذلك الى ان تربة السهل الرسوبي فقيرة بالمواد العضوية وكثيرة الاملاح وهذا يدعو ان اضافة الجبس مع المغذيات ومنظمات النمو لإستصلاح التربة و زيادة خصوبتها خصوصا عند استخدام تقنية الرسمة لتزويد التربة بالمحالييل والأسمدة الكيميائية .

جدول (37) الخصائص الكيميائية لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين

كبريتات الكالسيوم ($CaCO_4$)	كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$)	الإيصالية الكهربائية (E.C)	تفاعل التربة (pH)	المادة العضوية % (O.M)	Sampl
25.17	23.56	4.29	7.6	0.137	S 1
35.40	26.22	4.25	7.5	0.158	S 2
34.78	26.35	4.27	7.5	0.137	S 3

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات ، 2021.



5- الأيونات الموجبة (Positive Ions) :

أ- ايون الكالسيوم (Ca^{+}) : تبين من خلال الجدول (38) ان نسبة تركيز قيمة ايون الكالسيوم متشابهة في عينات التربة حيث بلغت اعلى قيمة لها (208.9) ملغم/ لتر و ادنى قيمة (205.4) ملغم/ لتر وهذا يدل على ان التربة تقع ضمن الترب الضعيفة .

ب- الصوديوم (Na^{+}) : يظهر من الجدول (38) ان اعلى قيمة لايون الصوديوم للعينات قد بلغت (4.37) ملغم/ لتر وهذا يشير الى علاقة ايون الصوديوم بنوع المركبات الموجودة في التربة .

ت- المغنيسيوم (Mg^{+2}) : يتبين من خلال جدول (38) انخفاض قيم المغنيسيوم في تربة مشروع تنمية البساتين حيث تصل ادنى قيمة الى (107.5) ملغم/ لتر و اعلى قيمة بلغت (108.2) ملغم/ لتر والسبب في ذلك يعود الى نوعية الصخور التي تتكون منها التربة الرملية حيث تعاني من نقص هذا الايون

ث- البوتاسيوم (K^{+1}) : يتوضح من الجدول (38) انخفاض قيم ايون البوتاسيوم في عينات التربة لمشروع تنمية البساتين اذ تصل ادنى قيمة الى (50.19) ملغم/ لتر و اعلى قيمة الى (55.04) ملغم/ لتر هذا ما يجعلها تربة فقيرة بالبوتاسيوم وبحاجة الى تزويدها بهذا الايون لغرض المحافظة على خصوبة التربة وزيادة الانتاجية لأشجار النخيل .

6- الأيونات السالبة (Negative Ions) :

أ- البيكربونات (HCO_3^{-1}) : يتبين من الجدول (38) ان قيمة أيونات البيكربونات متشابهة حيث وصلت الى (70.3) ملغم/ لتر ، هذا يشير الى ارتفاع هذه القيمة مقارنة بالأيونات الموجبة .

ب- الكبريتات (SO_4^{-2}) : تظهر تقيم الكبريتات في عينة الدراسة لتربة تنمية البساتين بانها منخفضة تصل الى (35.8 – 38.1) ملغم/لتر.

ت- الكلوريدات (Cl^{-1}) : يتضح من تحليل العينات في جدول (38) ارتفاع قيم ايون الكلوريدات حيث تصل الى (12) ملغم/ لتر ويرجع سبب ذلك الى طبيعة التربة في المناطق الجافة (التراب الرملية) الأكثر قابلية لذوبان الكلوريدات فيها . لذلك تستخدم مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في المنطقة الصحراوية شبكات الري بالتنقيط لتلافي التراكم المحتمل لتلك الأيونات .

جدول (38) الأيونات الموجبة والسالبة لعينات التربة في مشروع تنمية البساتين

الأيونات السالبة (Negative Ions)			الأيونات الموجبة (Positive Ions)				Sample
الكلوريدات Cl ⁻¹ mg\l	الكبريتات SO ₄ ⁻² mg\l	البيكربونات HCO ₃ ⁻¹ mg\l	البوتاسيوم K ⁺¹ mg\l	المغنيسيوم Mg ⁺² mg\l	الصوديوم Na ⁺ mg\l	الكالسيوم Ca ⁺ mg\l	
8	35.8	70.3	55.04	107.8	4.29	208.4	1S
12	38.1	70.3	53.12	108.2	4.21	208.9	2S
8	36.8	70.3	50.19	107.5	4.37	205.4	3S

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات ، 2021.

اما على صعيد منطقة الدراسة تظهر تأثيرات التربة كعامل مقوم ومعوق بنفس الوقت في استخدام التقنيات الزراعية الحديثة من خلال الممارسات الزراعية اذ يعد استخدام الأسمدة والمخصبات أمراً مؤثراً ومغيراً في صفات التربة وتعديلها لدرجة يمكن الإستفادة منها في إنتاج المحاصيل الزراعية والتحكم بخصوبتها وبنيتها أو إزالتها فبتقدم العلم والتكنولوجيا وعن طريق إضافة المخصبات زاد من نفاذيتها وتخليصها من المياه الزائدة بوسائل الصرف الحديثة ، وغيرها من الوسائل العلمية والتكنولوجية التي من شأنها زيادة قدرتها على انتاج الثمرور وهذا بدوره يجعل اضافة الأسمدة و المخصبات الى التربة عامل مقوم في التربة . كما هو الحال في مشاريع زراعة النخيل في شمال منطقة الدراسة (فذك ، وحدة نخيل الرزازة ، مشروع الزراعة النسيجية) كذلك المشاريع التي تقع في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وهي (تطوير البساتين والمشاتل ، محطة نخيل الحسينية) فضلاً عن مشروع (تنمية البساتين في البيئة الصحراوية) .

في حين يعد نظام الري المتبع (الري بالتنقيط) من النظم والطرق الاقتصادية التي لا تسبب تدميراً لبناء التربة كما تقل فيها تشكيل الكتل الترابية الكبيرة على سطح التربة المروية بالتالي لا توجد حاجة الى استخدام آلات التسوية وآلات تكسير الكتل الترابية⁽¹⁾ كما ان هذه الطرق الحديثة من الري لا تؤدي الى إشباع التربة بالمياه الأمر الذي يستبعد فيها حالات تغدق التربة او تملحها ويستبعد ايضاً تشكيل الأراضي السبخة والمستنقعات من الأراضي المروية . كما يصلح أسلوب الري بالتنقيط لري الترب الرملية والترب الصحراوية الجافة ذات الاحتياطات المائية المحدودة ولا يصلح استخدامها في الترب الطينية بسبب قلة نفاذيتها. كما اثبتت نجاحها في الترب الملحية بشرط مراعاة غسل التربة والانتباه الى حركة الاملاح وكميتها. وفي منطقة الدراسة كلما كانت هناك جدولة لمياه الري كلما أمكن ذلك من المحافظة على عناصر التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية في المشاريع . نلاحظ هذا بصورته التطبيقية في جميع مشاريع منطقة الدراسة التي تستخدم تقنيات الري بالتنقيط . فضلاً عن استخدام تقنية الرسمة مثل مزارع الساقى ومشروع العوالي ومزرعة فذك . أما عملية الجني فإن آلات الجني لها تأثير على خصائص التربة وكثافتها الظاهرية وتهويتها من خلال ما تسببه من تضاعف حبيبات التربة وكبسها بسبب ثقل أوزانها ففي أغلب الأحيان تؤثر آلات الجني على بناء التربة وتقليل نفاذيتها وبعض خواصها فتسبب أضراراً كبيرة لنوعية التربة وقدرتها على الإنتاج الزراعي فتكون بذلك عامل معوق لإنتاجية التربة . الا ان ما يسقط أثناء عملية الجني اليدوي من مخلفات نباتية تعود الى التربة ثانية فتصبح مصدراً لمحتواها من المواد العضوية بعد تحللها فتزداد خصوبتها وبهذا تصبح مقوم

(1) مقابلة شخصية مع ابو مصطفى الجابري ، صاحب بستان نخيل في قضاء الحسينية ، بتاريخ (2021 /3/30) .

ميكانيكي للتربة (1). ومن الجدير بالذكر أن مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة لم تستخدم تلك التقنية في عملية جني الثمر لأسباب تتعلق بتكاليفها العالية من جهة أو لأنها لم تدخل منطقة الدراسة بعد من جهة أخرى. وأخيراً أن التعامل مع التربة بدون خبرة يؤدي الى تدهورها و مع تطور التقنيات أصبح الإنسان قادراً على توجيه عملية تكوين التربة كيفما يشاء مع ملاحظة أن عملية تدهور التربة أسرع من بناءها.

سادساً : الموارد المائية (Watering Resources) :

تعتبر المياه من أهم العناصر الأساسية التي لا بديل عنها في إنتاج الغذاء فالموارد المائية هي أحد العوامل الأساسية المحددة للإنتاج الزراعي ، كما يتوقف نمط الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً على القدر المتاح من المياه التي تعتبر من أهم العناصر الأساسية لتحقيق التنمية الزراعية . و لا شك أن الإسراف في استعمال مياه الري يعتبر تبديداً لأحد عناصر الإنتاج الزراعي الرئيسية (2) .

تشكل الموارد المائية (الأمطار ، المياه السطحية ، المياه الجوفية) أحد العناصر الأساسية التي تعتمد عليها الجهود المبذولة لزيادة الإنتاج وتزداد أهميتها في المناطق الجافة وشبه الجافة وبما أن كمية الأمطار الساقطة في محافظة كربلاء لا يمكن الإعتماد عليها في الزراعة فقد أدى ذلك العامل المهم الى الإستعانة بالمياه السطحية والجوفية المتوفرة في المنطقة اذ تعد المياه الجوفية والسطحية أحد الموارد الطبيعية الأساسية والمهمة التي تعتمد عليها الزراعة الإروائية بشكل رئيس كما تعتبر المحدد الرئيس في تطوير الزراعة في منطقة الدراسة (3) . ولغرض توضيح مدى الإستفادة من الموارد المائية وبأقصى درجة ممكنة في منطقة الدراسة ينبغي تحديد مصادرها وتوزيعها وهذا ماسنوضحه على النحو الآتي :-

1- الأمطار (Rain) : تعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه السطحية والجوفية ، ولكن بسبب قلتها وتذبذب كمياتها في منطقة الدراسة لا يمكن الإعتماد عليها كمصدر أساسي في ري المحاصيل الزراعية . وهذا ماتم الإشارة إليه سابقاً في دراسة موضوع المناخ بإعتبارها أحد عناصر المناخ الرئيسية .

2- المياه السطحية (Surface Water) :

(1) مقابلة شخصية مع ام منتظر الموسوي ، موظفة في مشروع محطة نخيل الحسينية ، بتاريخ (2021/4/11) .

(2) أسماء صالح عبد المنعم ، إقتصاديات إستخدام الموارد المائية المتاحة للمحاصيل الحقلية بمحافظة البحيرة في ظل الدورات الزراعية البديلة ، المجلة المصرية للبحوث الزراعية ، المجلد : 92 ، العدد : 3 ، 2014 . ص 1139 .

(3) سمير فليح الميالي ، اسراء طالب الربيعي ، الإمكانيات الجغرافية لسياحة الزراعة في محافظة كربلاء ، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية ، المجلد : 28 ، العدد : 11 ، 2020 ، ص 198 .

تتمثل بنهر الفرات والجداول المتفرعة منه إذ يمر نهر الفرات في المحافظة في أقصى الجزء الشرقي منها متجهاً نحو الجنوب الشرقي ، حيث يمر بقضاء الهندية والجداول الغربي والخيرات ، ويبعد عن مركز المحافظة بما يقارب (30) كليومتر من جهة الغرب ، ويتفرع عند سدة الهندية التي تمثل منظومة إروائية كبيرة إلى فرعين كبيرين هما شط الحلة الذي يسير بالاتجاه الجنوبي الشرقي ، وشط الهندية الذي يأخذ بالاتجاه الجنوبي ، فضلاً عن عدة جداول رئيسية مهمة هي جدولي الحسينية وبني حسن والكفل ، وثلاث جداول أخرى ثانوية صغيرة هي جدول المسيب والإسكندرية والناصرية (1) ، ويعد مشروع الحسينية وبني حسن من أهم المشاريع في منطقة الدراسة لذلك سوف يتم تناول كل منهما على إنفراد ، يلاحظ الخريطة (7) .

أ- مشروع ري الحسينية : يقع جدول الحسينية شمال جدول بني حسن في نقطة تبعد (300 م) من سدة الهندية، وهو أحد الجداول القديمة في منطقة الفرات الأوسط إذ يقع ضمن الحدود الإدارية لقضاء الحسينية وقضاء الحر والأراضي الزراعية لقضاء كربلاء ، يحادد المشروع من الشمال الأراضي المرتفعة المتاخمة للحدود الإدارية لمحافظة الأنبار ومن الشرق أنهر الفرات والحدود الإدارية لمحافظة بابل ومن الجنوب مبزل الصلامية وإمام منصور حيث يفصله عن أراضي مشروع بني حسن ومن الغرب الأراضي الصحراوية في محافظة كربلاء وبحيرة الرزازة. يبلغ طوله حوالي (3,600) كم ويتفرع من أيمن نهر الفرات مقدم سدة الهندية ويتغذى من الحوض مقدم سدة الهندية بواسطة الناظم القديم ويتفرع في ذنائبه في مدينة كربلاء على فرعين أحدهما على الجهة اليمنى وهو الرشيدية والأخر على الجهة اليسرى هو الهندية . إضافة الى فروع ثانوية اخرى منها (الوند، الكمالية ، أبو زرع) (2) .

ب- مشروع ري بني حسن : يعدّ جدول بني حسن المصدر المائي لإرواء أراضي مشروع بني حسن يبلغ طول الجدول (66,750) كم ابتداء من الناظم الرئيس مقدم سدة الهندية الجديدة أيمن نهر الفرات إلى نهايته إذ يتفرع من الضفة اليمنى لنهر الفرات. تتضمن حدود المشروع مساحة من قضاء الهندية تبلغ (308) كيلو متر مربع تدخل ضمنها وحدات إدارية تابعة لها تتمثل في ناحيتي الجدول الغربي والخيرات ، تحادد أراضيهِ مبزل الصلامية وإمام منصور من الشمال وخان الحماد (محافظة النجف) من الجنوب ، ومجرى نهر الفرات الرئيس

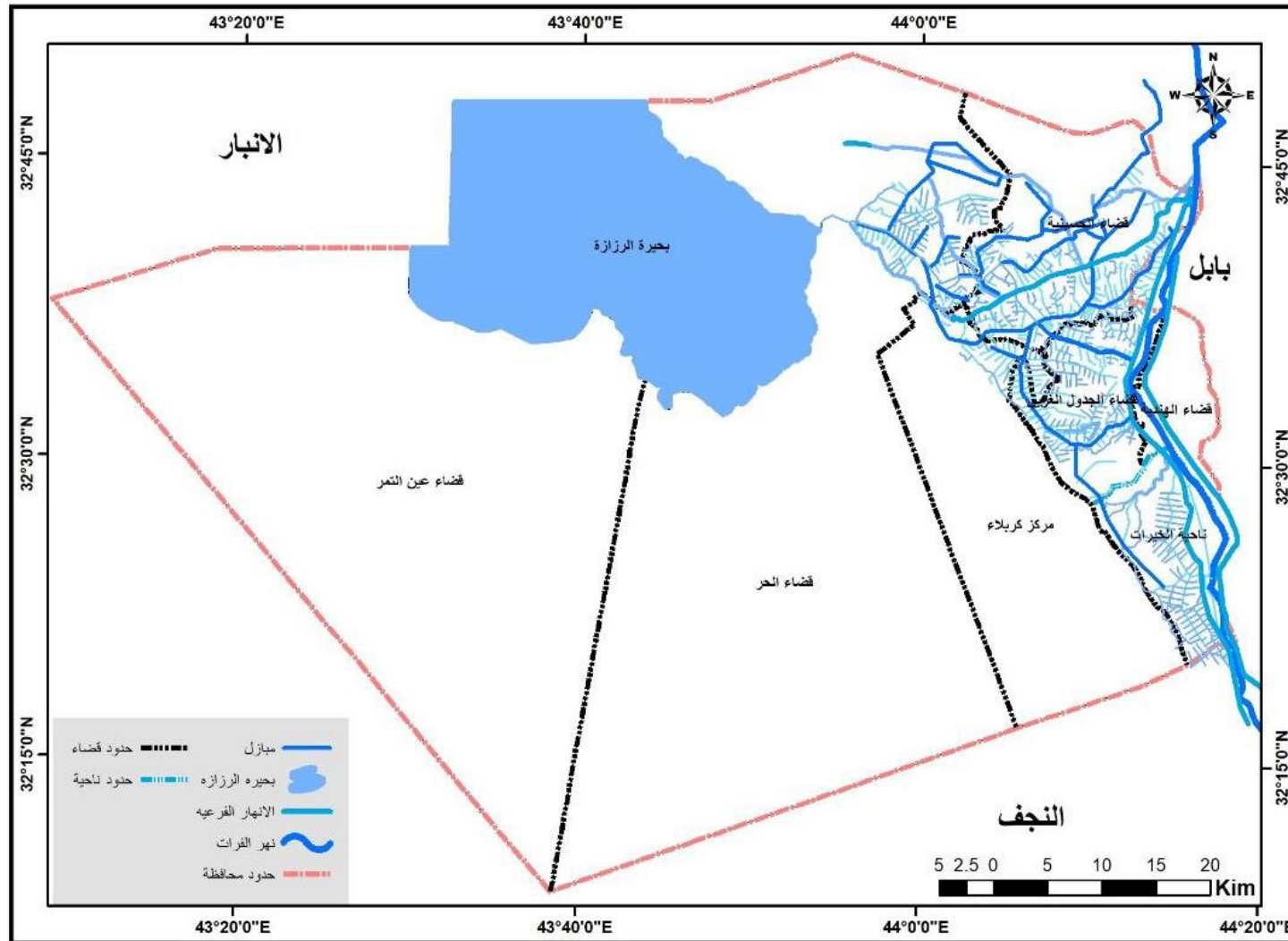
(1) منيرة محمد مكي ، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الأقليمي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2006 ، ص 60 .

(2) مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، بيانات غير منشورة ، 2021..

الحدود الشرقية ، بينما تكون الأراضي الصحراوية في محافظة كربلاء حدوده الغربية. لذا فالمشروع يقع في القسم الجنوبي الشرقي من محافظة كربلاء بحيث لا يبعد عن مركز المحافظة سوى (23) كم ويجري بشكل موازي لنهر الفرات ويأخذ إمتداده الجغرافي مع درجات إنحدار الأرض باتجاه جنوبي غربي لمسافة قصيرة ويتأثر إمتداده مع خطوط الإنحدارات المتساوية قاطعاً الأراضي الزراعية التي يرويها الجدول بمساحة تقدر (145,385) دونم في القضاء حتى يصل إلى الأطراف الجنوبية الشرقية للمحافظة وتتفرع من جدول بني حسن مجموعة من الجداول التي تأخذ المياه من الجهة اليمنى وذلك مع انحدار الأراضي بهذا الإتجاه وهي (جدول الشوكية ، المشروب ، ابو سفن ، الدويهيية ، شط الله ، العبد عوينات، شط الملا، العجمية، ابو جذوع، الزبدية، أبو روية) (1).

(1) مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، بيانات غير منشورة ، 2021.

الخريطة (7) الموارد المائية في محافظة كربلاء لسنة (2021)



المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، خارطة الموارد المائية السطحية في محافظة كربلاء ، 2021 .

لغرض معرفة الخصائص الكيميائية للمياه السطحية في المشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة في منطقة الدراسة تم جمع وتحليل نموذجين من المياه السطحية ، نموذج لنهر الرشيدية ، الذي يمر بمشروع وحدة نخيل الرزازة ومزرعة فدك اذ وضعت عليه مضخات لسحب المياه منه الى حوض مائي يعمل بإسلوب الري بالتنقيط لكلا المشروعين ، و نموذج من القناة المائية (BC1) التي تمر بمحطة نخيل الحسينية وتم سحب مياهه لحوض مائي تم ربطه بأنابيب شبكة الري بالتنقيط ، ومن أجل معرفة تأثير خصائص المياه على جودة المياه وامكانية استخدامها في شبكات الري بالتنقيط تمت مقارنة النتائج بالمعايير الموضحة في الجدول (39) .

جدول (39) الحدود المسموح بها لتقييم نوعية وجودة مياه الري

ت	المتغيرات	WHO	المعيار الأمريكي	المعيار العراقي (417)
1	العسرة (ملغم/لتر)	500	250	400
2	العكارة (ملغم/لتر)	5	5	5
3	الأس الهيدروجيني	9.5 - 6.5	8.5-6.5	8.5-6.5
4	الإيصالية الكهربائية (ds/cm)	--	--	2000
5	الأملاح الذائبة الكلية(ملغم/لتر)	1200	500	1500
6	الكالسيوم (ملغم/لتر)	--	--	50
7	الكلوريدات (ملغم/لتر)	--	--	250
8	كاربونات الكالسيوم	--	--	250
9	الكبريتات	250	250	250
10	الصوديوم (ملغم/لتر)	200	200	200
11	البوتاسيوم (ملغم/لتر)	--	--	10
12	البيكاربونات	--	500	--
13	المغنسيوم (ملغم/لتر)	50	125	50

المصدر: قدس اسامة ، تصنيف ترب الدور في قضاء محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية ، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2019، ص 165.

1- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) : يتضح من الجدول (41) ان الاملاح الكلية الذائبة لمياه نهر الرشيدية بلغت (923) ملغم/لتر، بينما بلغت القيمة لقناة (BC1) (605) ملغم/لتر وهي قيم مناسبة للري حسب المعيار العراقي ومنظمة الصحة العالمية عند مقارنتها مع الجدول (39) .

- 2- التوصلية الكهربائية (E.C) : نلاحظ من خلال الجدول (41) ان قيم التوصيلة الكهربائية (E.C) لمياه الرشيدية بلغت (951) (مايكرو موز/سم) ، وهي متقاربة مع قيمة مياه (BC1) التي بلغت (919) (مايكرو موز/سم) وهي قيم مناسبة للري عند مقارنتها مع الجدول (39) .
- 3- العسرة الكلية (T.H) : يتبين من الجدول (41) ان العسرة الكلية لمياه نهر الرشيدية بلغت (455) ملغم/لتر اما قيمة مياه (BC1) فبلغت (500) ملغم/لتر وهذه المياه تقع ضمن صنف المياه العسرة جدا حسب المعيار الأمريكي لوصف حالة الماء الموضح في الجدول (40) .

جدول (41) تصنيف عسرة المياه حسب المعيار الأمريكي

وصف حالة الماء	حدود العسرة (T.H) ملغم/لتر
يسر	75-0
عسر نسبياً	150-75
عسر	300-150
عسر جداً	أكثر من 300

Chris Wilson ,Water Quality Note :Alkalinity And Hardness ,Institute Of Food And Agricultural Sciences ,University Of Florida ,2010,P.2

- 4- الأس الهيدروجيني (pH) : يتضح من الجدول (41) ان قيم (PH) قد تقاربت بين العينات حيث بلغت (7) وهي قيمة محايدة للحموضة والقلوية في تلك المياه.

جدول (41) الخصائص الكيميائية للمياه السطحية (نهر الرشيدية ، قناة BC1)

العينة	الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) (ملغم/لتر)	التوصيلة الكهربائية (E.C) (مايكرو موز/سم)	العسرة الكلية (T.H) (ملغم/لتر)	درجة التفاعل (pH)
نهر الرشيدية	923	951	455	7.1
قناة (BC1)	605	919	500	7

المصدر بالإعتماد على : نتائج التحليلات التي أجريت في دائرة ماء كربلاء ، 2021

- 5- الأيونات الموجبة (Positive Ions) :

أ- الكالسيوم (Ca^{+2}) : يتبين من الجدول (42) ان هناك تقارب واضح بين قيم ايون الكالسيوم حيث بلغت القيمة لنهر الرشيدية (80) ملغم/لتر ، اما قيمة مياه (BC1) فبلغت (74) ملغم/لتر ،

وهذه تقع ضمن الحدود الموصى بها في معيار (FAO) والمعيار العراقي الموضحة في الجدول (38) .

ب- **الصوديوم (Na⁺)** : يتضح من الجدول (42) ان قيمة الصوديوم لعينة مياه الرشيدية بلغت (94) ملغم/لتر، في حين قيمة مياه (BC1) بلغت (98) ملغم/لتر هذه قيم تقع ضمن حدود المعايير الموضحة للنظام الامريكي والنظام العراقي ومنظمة الصحة العالمية (WHO).

ت- **المغنيسيوم (Mg⁺)** : يتوضح من خلال الجدول (42) ان قيم ايون المغنيسيوم لعينة مياه الرشيدية بلغت (45) ملغم/لتر، في حين قيمة مياه (BC1) بلغت (42) ملغم/لتر وهذه القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المعيار الامريكي الموضح في الجدول .

ث- **البوتاسيوم (K⁺¹)** : بالنظر الى قيم البوتاسيوم في الجدول (42) لمياه نهر الرشيدية نجدها بلغت (5.2) ملغم/لتر ، اما قيمة مياه (BC1) بلغت (4.8) ملغم/لتر، وهي قيم مناسبة جداً حسب معيار العراقي المحدد لإعلى قيمة لأيون البوتاسيوم في مياه الري الموضحة في الجدول(38).

6- الأيونات السالبة (Negative Ions) :

أ- **البكربونات (HCO₃⁻¹)**: يتضح من الجدول (42) ان هناك تقارب بين قيم البكربونات حيث بلغت القيمة لمياه نهر الرشيدية (130) ملغم /لتر، اما قيمة مياه (BC1) بلغت (118) ملغم /لتر، وهي مناسبة جداً لمياه الري حسب الحدود الموصى بها في المعيار الأمريكي لجودة المياه في الجدول (38) .

ب- **الكبريتات (SO₄⁻²)**: يظهر من الجدول (42) ان كمية الكبريتات (SO₄) لنهر الرشيدية (222) ملغم /لتر، في حين بلغت قيمة مياه (BC1) (224) ملغم /لتر ، وعند مقارنتها مع المواصفات المحددة لقيم الكبريتات في الجدول (39) نجدها القيم مناسبة للري.

الكلوريدات (Cl⁻¹): يظهر من الجدول (42) ان قيم الكلوريدات لمياه نهر الرشيدية (218) ملغم /لتر ، في حين مياه (BC1) بلغت قيمتها (120) ملغم /لتر ، وهي مياه مناسبة للري حسب المعيار العراقي الموضح في الجدول (39) .

جدول (42) الخصائص الكيميائية (الأيونات الموجبة و الأيونات السالبة)

للمياه السطحية (نهر الرشيدية ، قناة BC1)

نتائج تحليل العينات		الخصائص الكيميائية	
قناة (BC1)	نهر الرشيدية		
74	80	الكالسيوم Ca^{+2}	الأيونات الموجبة (ملغم/لتر)
98	94	الصوديوم Na^{+}	
42	45	المغنيسيوم Mg^{+2}	
4.8	5.2	البوتاسيوم K^{+1}	
118	130	البكربونات HCO_3^{-1}	الأيونات السالبة (ملغم/لتر)
224	222	الكبريتات SO_4^{-2}	
120	218	الكلوريدات Cl^{-1}	

المصدر بالإعتماد على : نتائج التحليلات التي أجريت في مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات، 2022.

من خلال ماتقدم نجد ان المياه السطحية التي تغذي المشاريع قيد الدراسة مناسبة لأغراض الري والاستخدام الزراعي بما في ذلك الاسلوب المستخدم للري وهذا يشجع على تطبيق التقنيات الحديثة في الري (الري بالتنقيط) للمشاريع المقامة على تلك المياه اذ ان خصائصها الكيميائية تعد مناسبة لإستخدام انابيب شبكات التنقيط المصنوعة من مادة البولي ايثيلين (PE) التي تتوافق مع نوعية هذه المياه ، اضافة الى امكانية تطبيق تقنية الرسمدة مع هذه المياه .

3- المياه الجوفية (Underground water) :

هي أحد الموارد المائية المهمة ولاسيما في المناطق الجافة والشبه الجافة ، لأنها تعوض الى حد ما النقص الحاصل في الموارد المائية الأخرى . وهي مياه ترشحت من السطح عبر طبقة التربة الهشة الى داخل تكوينات القشرة الارضية التي تصبح فيما بعد خزانات كبيرة للمياه الجوفية (1). تتميز المياه الجوفية باحتوائها على انواع مختلفة من الأملاح الذائبة كألاح الكالسيوم ، المغنيسيوم ، الصوديوم ، والكلوريد وينسب مختلفة اعتماداً على مصادر هذه المياه وكمية المكونات القابلة للذوبان الموجودة في التكوينات الجيولوجية (2). ولهذه المياه أهمية

(¹) حسن ابو سمور ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، الطبعة الاولى ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان - الاردن ، 1999، ص 151.

(²) Jawdat Abduljalil Mohamed Zaki AL-Hamdani , hydro chemical effect of ground water mastar thesis collage of science , university of Baghdad, 2009 , p p 92.

كبيرة في المناطق التي تسودها الصفات الصحراوية ، فهي المصدر الرئيس والمهم في ارواء هذه المناطق، وتكون الحاجة اليها أكبر عندما يكون تساقط الأمطار قليلاً مع ندرة وجود المورد المائي السطحي ، وبالإعتماد على هذه المياه تقوم بعض المساحات الزراعية وهذا مانجده في الأقسام الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة .

تظهر المياه الجوفية على سطح الأرض بعدة أشكال ، منها ما يكون طبيعياً كالعيون والينابيع والنافورات والينابيع الحارة ومنها ما يكون إصطناعياً كالأبار ، على صعيد منطقة الدراسة تبين ان المظهر الوحيد للمياه الجوفية هي الآبار ، ذلك لان العيون والينابيع قد نضبت تماماً جراء سوء الإستخدام والإجهاد المائي لتلك العيون لظفاً يلاحظ الخريطة (8) . في ما يأتي توضيح لتلك المظاهر :-

1- الآبار (wells) :

يطلق كلمة بئر على الفتحة العمودية المحفورة أصطناعياً للحصول على المياه الجوفية .ويمكن تقسيم الآبار الى الآبار الضحلة نسبياً التي تكون مياهها قريبة من سطح الأرض والتي تحفر باليد ، لكن في الوقت الحاضر تستعمل مكائن الحفر لهذا الغرض وغالباً ما تبطن جدرانها بالحجارة و الأسمنت المسلح او غيرها خوفاً من انهياره يبلغ عمق هذه الآبار المحفورة الى (50) متر⁽¹⁾ . والنوع الثاني الآبار الأرتوازية (Artesian) وعلى مستوى منطقة الدراسة تتواجد المياه الجوفية في ثلاث خزانات (السهل الرسوبي ،تكوين الدببة ، الأودية السفلى) اذ تتوزع الآبار في منطقة الدراسة بصورة عشوائية اعتماداً على توفر مياه الخزانات خريطة (8) ، كما تستمد الآبار المحفورة في المشاريع الزراعية مياهها من هذه الخزانات ولكل منها خصائص محددة . وفيما يأتي وصف هذه الخزانات :

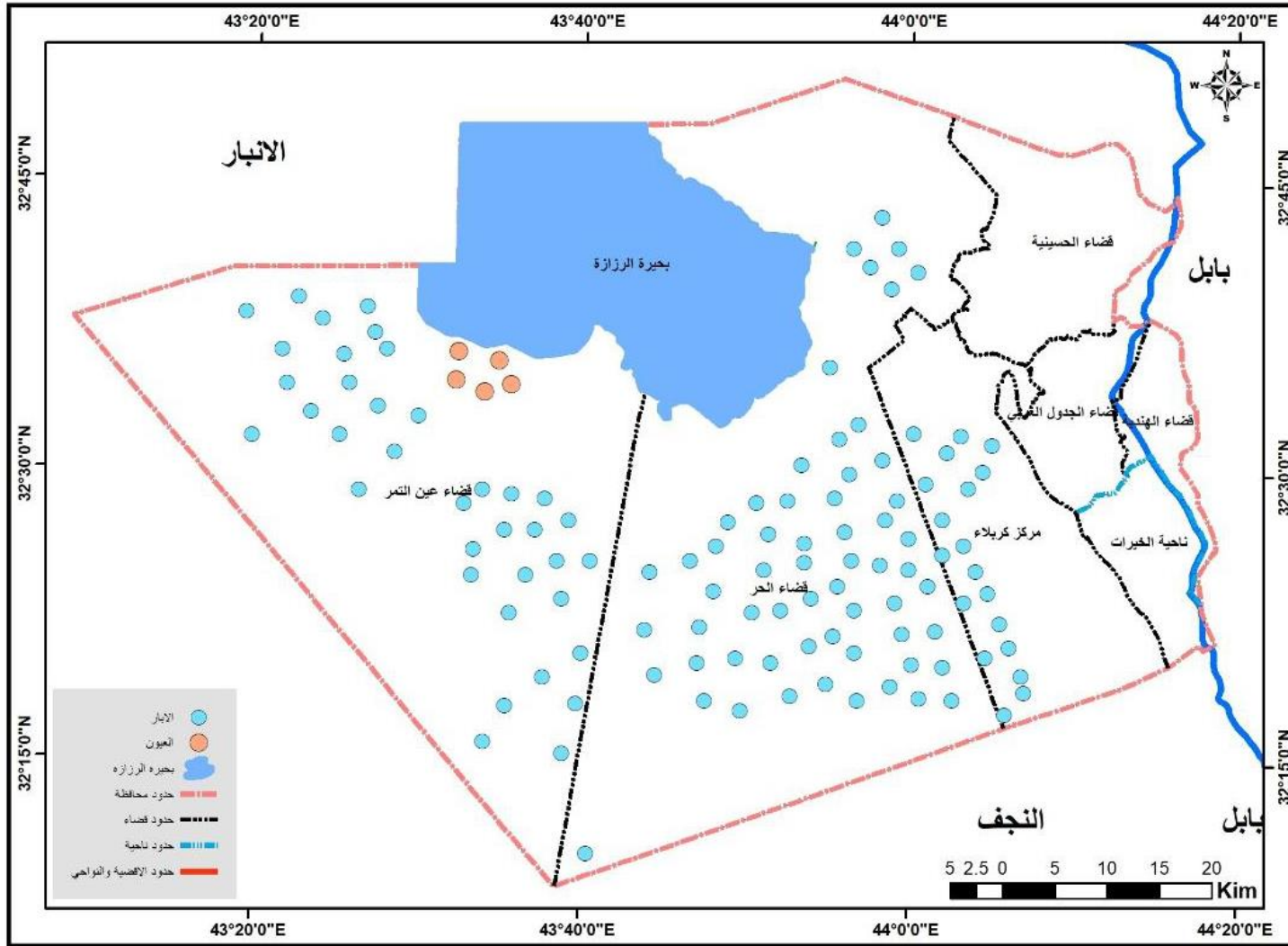
أ- خزان الدببة :

يصل في هذا الخزان عمق المياه الجوفية ما بين (20-50 متر) تحت مستوى سطح الأرض ولكن الحد الأعلى يصل الى (60) متر تحت مستوى سطح الأرض، وملوحة المياه في هذا الخزان تصل ما بين (3500-4500 ملغم/لتر) ، وبمعدل تصريف يقرب من (5-7 لتر/ثا)، يكون اتجاه المياه في هذا الخزان باتجاهين ، الأول باتجاه مدينة كربلاء أي من الغرب الى الشرق والثاني باتجاه بحيرة الرزازة أي من الشرق الى الغرب⁽²⁾. تقع ضمن هذا الخزان آبار كل من مشروع وحدة نخيل الزرارة ومشروع الزراعة النسيجية ومزرعة فدك .

(1) ليث خليل اسماعيل ، الري والنبزل ، الطبعة الأولى ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل ، 2000 ، ص 45 .

(1) عباس عبد الحسين المسعودي ، مصدر سابق ، ص74.

الخريطة (8) الآبار والعيون في محافظة كربلاء المقدسة لسنة (2021)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على مديرية المياه الجوفية في محافظة كربلاء ، قسم الجيولوجيا والحفر ، 2021 .

ب- خزان الدمام :

يوجد هذا الخزان في منطقة الأودية السفلى أي غرب منطقة الدراسة بالقرب من الحدود الدولية (العراقية-السورية) يكون هذا الخزان مكشوفاً الى الغلاف الغازي أي عدم وجود طبقة كاتمة (مصمتة) فوق هذا الخزان تكون منطقة التشرب لهذا الخزان في المنطقة نفسها تقريباً، ومصدر المياه في هذا النطاق من الأمطار الساقطة والأودية التي تجري منها، حيث يصل عمق المياه في هذا الخزان بين (180-290 متر) تحت مستوى سطح الأرض وتصل نسبة الملوحة فيه تقريباً (1500-1700 ملغم/لتر) وبمعدل تصريف يصل بنحو (10-100 لتر/ثا) ⁽¹⁾ توجد جميع الآبار المحفورة في مركز قضاء عين التمر هي ضمن هذا الخزان وهي ذات ملوحة قليلة وصالحة للاستخدام الزراعي ومعظم الآبار تكون متقاربة وذلك لحاجة الأراضي الزراعية لهذه الآبار لندرة المياه السطحية الموجودة هناك ⁽²⁾.

ج - خزان الترسيبات الحديثة :

يعد هذا الخزان النطاق الثالث المتمثل بالسهل الرسوبي ، تتراوح مناسيب المياه الجوفية فيها ما بين (12-24 متر) تحت مستوى سطح الأرض، وذلك بسبب انخفاض مناسيب سطح الأرض في هذا الخزان ، تتباين نسبة الملوحة في هذا النطاق بالاعتماد على بعدها او قربها من مجاري الأنهار، فهي تكون ما بين (900 كلغم/لتر) ، و (28000 ملغم/ لتر) كحد أدنى ، إذ تكون المياه في هذا النطاق معتدلة الملوحة تكون ما بين (300، 700 ملغم/لتر)، وتتباين حركتها نحو الجنوب و الجنوب الغربي ⁽³⁾، كما ان ملوحة هذه المياه معتدلة أو قليلة، ولهذا السبب فهي تستعمل للأغراض الزراعية ، ولا سيما ان نطاق الترسيبات الحديثة تشمل معظم الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة، الا ان اعتمادها على المياه الجوفية قليل بسبب وجود شبكة من المياه السطحية مقارنة بالمناطق الصحراوية . يضم هذا النطاق مشاريع شعبة عون الزراعية كمشروع تطوير البساتين الذي يأخذ مياهه من الانهار الفرعية ، كذلك مشروع محطة نخيل الحسينية الذي يضم بئراً واحداً .

(1) مقابلة شخصية مع سعد خلف مدير هيئة المياه الجوفية في محافظة كربلاء، بتاريخ (2021/4/10) .

(2) مديرية المياه الجوفية في محافظة كربلاء ، بيانات غير منشورة لسنة 2021 .

(3) وليد غفوري البدري ، المياه الجوفية وأثرها في التوزيع الجغرافي للينابيع والآبار في العراق (دراسة في جغرافية الموارد) مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، عدد(40)، 1990، ص60.

ترتبط الآبار في منطقة الدراسة بمشاريع النخيل التي تستخدم تقنية الري بالتنقيط إرتباط وثيق، فهي المصدر المائي الأول الذي يعتمد عليه في إرواء أشجار النخيل فضلاً أهمية الآبار في تقنية الرسمدة والعميات الزراعية الأخرى.

يتضح من الجدول (43) عدد الآبار المحفورة لغاية عام (2020) التي بلغ عددها تقريباً (2139) بئراً ، اذ ان أعلى عدد للآبار قد وجد في قضاء كربلاء حيث بلغ عددها (573) نظراً لكثرة الأضي الزراعية فيها وقلة مصادرها المائية ، اما اقل عدد للآبار بلغ (15) بئراً في قضاء الهندية ولذلك بسبب توفر المياه السطحية في القضاء والمتمثل بشط الهندية والجداول الفرعية منه التي تروي الأراضي الزراعية . وهي آبار منتجة موزعة على مناطق مختلفة من المحافظة إذ يتم استخدامها لأغراض الري . وتتباين في توزيعها الجغرافي بين جهاتها الشمالية والجنوبية وجهة الغرب أيضاً، على وفق البيئة الجيولوجية وعمق الطبقات الحاملة للمياه الجوفية التي تم ذكرها سابقاً ، كذلك نوعية المياه، فهي تختلف في اعتمها من منطقة الى أخرى، اذ يصل عمق الآبار في منطقة عين التمر مابين(60-130) متر تحت مستوى سطح الأرض، في حين يكون مستوى الماء الجوفي بين مدينة كربلاء وعين التمر بحدود (180-290) متر وأخيراً قضاء الهندية وقضاء الحسينية ، ينحصر مابين(12-15) متر تحت مستوى سطح الأرض لكل منها على التوالي (1).

جدول (43) العدد الكلي للآبار في محافظة كربلاء لسنة (2021)

الوحدات الادارية	قضاء كربلاء	قضاء الحر	قضاء الحسينية	قضاء الهندية	ناحية الخيرات	قضاء الجدول الغربي	قضاء عين التمر	المجموع
عدد الآبار	573	117	368	15	518	72	476	2139

المصدر : دائرة المياه الجوفية في محافظة كربلاء المقدسة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

تعد جودة المياه المستخدمة عاملاً رئيسياً في طول عمر أنظمة الري بالتنقيط ، كما تؤثر في أداء إدارة النظام وصيانتته ، ولغرض معرفة جودة المياه في المشاريع الزراعية التي تستخدم الأسلوب الحديث (الري بالتنقيط) الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية، تم جمع و تحليل (5) نماذج من المياه الجوفية للآبار الموجودة في المشاريع التي تستخدم اسلوب الري بالتنقيط وهي كل من (محطة نخيل الحسينية، تنمية البساتين ، الزراعة النسيجية ، مزرعة فدك ، مشروع الساقى) وتمت مقارنة النتائج

(1) وزارة الموارد المائية العراقية ، الهيئة العامة للمياه الجوفية ، هيئة المياه الجوفية (فرع كربلاء) ، بيانات غير منشورة لسنة 2021.

مع معايير تقييم جودة المياه لأغراض الري حسب نظام منظمة الصحة العالمية (WHO) والنظام الأمريكي والنظام العراقي كما موضح في الجدول (39) والذي يبين الحدود المسموح بها لتقييم جودة المياه.

1- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S): يتضح من الجدول (44) ان الاملاح الكلية الذائبة لمياه الآبار في المشاريع قيد الدراسة قد تراوحت بين (1409-3610) ملغم/لتر، وهذا يشير الى تجاوز الحدود المسموحة لكمية الأملاح الذائبة في مياه الآبار حسب مقارنتها مع المعايير العالمية لجودة المياه .

2- التوصيلية الكهربائية (E.C): نلاحظ من خلال الجدول (44) ان قيم التوصيلية الكهربائية (E.C) لمياه الآبار في المشاريع متباينة مكانياً حيث تراوحت بين (2299-4481) مايكرو موز/سم ، وهذه القيم قد تخطت الحدود العليا للإيصالية الكهربائية .

3- العسرة الكلية (T.H): يتبين من الجدول (44) ان العسرة الكلية لمياه الآبار متباينة مكانياً في المشاريع الزراعية اذ تراوحت بين (1045-5855) ملغم/لتر، وهذه المياه تقع ضمن صنف المياه العسرة جدا حسب المعيار الأمريكي لوصف حالة الماء .

4- الأس الهيدروجيني (PH): يتضح من الجدول (44) ان قيم (PH) قد تباينت بين العينات اذ وصلت في مياه البئر لمحطة نخيل الحسينية (8.1) وفي مشروع الساقى (8.5) ويمكن ان نعد قيم هذا التفاعل قاعدي يعطي مؤشراً على زيادة نسبة الأملاح في الماء ،اما باقي العينات فتراوحت القيمة بين (7.2 – 7.4) يشير ذلك الى ان قيم (PH) تميل الى نوع من التعادل ورغم ذلك فهي تقع ضمن الحدود المسموح بها من حيث تقييم نوعية وجودة مياه الري .

جدول (44) الخصائص النوعية لمياه الآبار في المشاريع التي تستخدم اسلوب الري بالتنقيط

ت	مكان عينة البئر	الاحداثيات		عمق البئر (متر)	الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) (ملغم/لتر)	التوصيلة الكهربائية (E.C) (مايكرو موز/سم)	العسرة الكلية (T.H) (ملغم/لتر)	درجة التفاعل (PH)
		خطوط العرض	خطوط الطول					
1	محطة نخيل الحسينية	32.402003N	44.001540E	60	1409	3844	1045	8.1
2	تنمية البساتين	32.490500N	44.006833E	67	2350	4481	1431	7.3
3	الزراعة النسيجية	32.45360N	44.005237 E	62	3610	2553	5854	7.4
4	مزرعة فدك	32.45309N	44.00523E	65	3340	2571	5855	7.2
5	مشروع السافي	32.25026N	43.25030E	92	3290	2299	3423	8.6

المصدر : نتائج التحليلات التي أجريت في مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات ، 2021.

5- الأيونات الموجبة (Positive Ions) :

أ- الكالسيوم (Ca^{+2}) : يتبين من الجدول (45) ان هناك تباين واضح بين قيم ايون الكالسيوم حيث بلغت اعلى قيمة (913) ملغم /لتر في عينة مشروع الساقى وهذه القيمة تجاوزت الحدود الموصى بها في معيار (FAO) والمعيار العراقي ، اما باقي العينات فتراوحت بين (112 – 312) ملغم/لتر، وهذه القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها في المعايير .

ب- الصوديوم (Na^{+}) : سجلت عينات مياه الآبار لأيون الصوديوم تبايناً مكانياً واضح حيث ارتفع تركيزه في بئر مشروع الساقى فبلغت القيمة (330) ملغم/لتر، وهي قيمة اعلى من المسموح به في جودة المياه ، اما باقي العينات فتراوحت القيمة بين (101 – 155) ملغم/لتر، كما يتضح من الجدول (45) هذه قيم تقع ضمن حدود المعايير الموضحة للنظام الامريكي والنظام العراقي ومنظمة الصحة العالمية (WHO).

ت- المغنيسيوم (Mg^{+}) : يتوضح من خلال الجدول (45) ان قيم ايون المغنيسيوم متباينة مكانياً حيث ارتفعت تركيزته في عينة مياه الساقى فبلغت القيمة (184) ملغم/لتر وهذه القيمة تعدت الحدود المسموحة للمعايير الموصى بها ، اما باقي عينات المياه للمشاريع الاخرى فتراوحت قيمة بين (33-123) ملغم/لتر وهذه القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المعيار الامريكي.

ث- البوتاسيوم (K^{+1}) : بالنظر الى قيم البوتاسيوم في مياه العينات المأخوذة من آبار المشاريع الزراعية في الجدول (45) قد تراوحت القيمة بين (37- 222) ملغم/لتر وهي قيم مرتفعة جداً بالنسبة للمعيار العراقي المحدد لإعلى قيمة لأيون البوتاسيوم في مياه الري .

6- الأيونات السالبة (Negative Ions) :

أ- البيكربونات (HCO_3^{-1}) : يتضح من الجدول (45) ان هناك تقارب بين قيم البيكربونات حيث تراوحت بين (215- 420) ملغم /لتر ، مع ذلك نجدها قيم مناسبة لنوعية مياه الري حسب الحدود الموصى بها في المعيار الأمريكي لجودة المياه.

ب- الكبريتات (SO_4^{-2}) : يظهر من الجدول (45) ان كمية الكبريتات (SO_4) مياه الآبار في مشاريع منطقة الدراسة تباينت تبايناً مكانياً، إذ ارتفعت في عينة ماء البئر لمحطة نخيل الحسينية فبلغت (1833) ملغم /لتر، في حين تراوحت القيمة في باقي عينات المشاريع بين (557- 874) ملغم /لتر ، وعند مقارنتها مع المواصفات المحددة لقيم الكبريتات نجدها القيم مرتفعة جداً .

ت- الكلوريدات (Cl^{-1}): يظهر من الجدول (45) ان قيم الكلوريدات لمياه الآبار في المشاريع قيد الدراسة متباينة مكانياً فبلغت اعلى قيمة (1520) ملغم /لتر في عنبة مشروع محطة نخيل الحسينية اما باقي العينات فتراوحت بين (263 - 778) ملغم /لتر، وهذه القيم مرتفعة جدا حسب المعيار العراقي.

الجدول (45) الخصائص الكيميائية (الايونات الموجبة والسالبة) لمياه الآبار في المشاريع التي تستخدم أسلوب الري بالتنقيط.

الأيونات السالبة (Negative Ions)			الأيونات الموجبة (Positive Ions)				مكان عينة البئر	ت
الكوريدات CL^{-1} mg/l	الكبريتات SO_4^{-2} mg/l	البكربونات HCO_3^{-1} mg/l	البوتاسيوم K^{+1} PPm	المغنيسيوم Mg^{+2} PPm	الصوديوم Na^{+} PPm	الكالسيوم Ca^{+2} PPm		
778	1833	333	37	33	101	172	1 محطة نخيل الحسينية	
680	874	217	131	83	112	113	2 تنمية البساتين	
265	559	234	201	102	138	308	3 الزراعة النسيجية	
263	557	215	222	123	155	312	4 مزرعة فدك	
1520	665	420	207	184	330	913	5 مشروع الساقى	

المصدر : نتائج التحليلات التي أجريت في مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المختبرات، 2021.

2- العيون (pring) :

تتركز العيون في منطقة الدراسة في قضاء عين التمر، إذ ان اعتماد المساحات الزراعية الموجود فيها تعتمد على ماتوفره هذه العيون والأنهار التي تتغذى منها، اذ بلغت مساحة الأراضي الزراعية المروية من هذه العيون مايقارب(8000) دونم .توجد في منطقة الدراسة (4) عيون رئيسية موزعة في قضاء عين التمر بالتحديد ،وهي العين الزرقاء التي كانت تروي مساحة زراعية قدرها (2600) دونم وبمعدل تصريف قدره(650 لتر/ثا)، والعين الحمراء التي كانت تروي مساحة زراعية قدرها(2000) دونم بمعدل تصريف(500 لتر/ثا)، وعين السيب التي غطت مساحة زراعية تصل الى(2600 دونم)،وبمعدل تصريف(650 لتر/ثا)، اما الأخيرة متمثلة بعين أم الكواني التي كان يعتمد عليها في سقي مساحة زراعية تصل الى(800 دونم)،وبمعدل تصريف بلغ(200 لتر/ثا)، إضافة الى وجود العيون الثانوية التي بلغ عددها أكثر من (20) عين تقع أغلبها قرب العيون الرئيسية إلا أن معظم هذه العيون أصبحت ناضبة او غير منتجة وسبب ذلك كثرة الآبار السطحية والأرتوازية المحفورة بشكل عشوائي في المنطقة غيرت من خصائص المياه الجوفية نتيجة لإستنزافها واستخدامها في النشاط الزراعي ، مما ادى الى قلة المنسوب المائي في العيون وإرتفاع نسبة الملوحة في الآبار (1) .

بناءً على ما تقدم ومن خلال ما تم مشاهدته من قبل الباحثة أثناء الدراسات الميدانية المتكررة لمنطقة الدراسة ، أن العيون الرئيسية كانت تستخدم للأغراض الزراعية لبساتين النخيل سابقاً حيث يتم إرواء المزارع بطريقة الري السيجي وطريقة الأحواض ، إلا أن هذا قد تغير تماماً في الوقت الحالي فقد تم ترك العيون لنضوبها وعدم إنتاجيتها والتوجه نحو حفر الآبار وإستخدامها في العمليات الزراعية ، لذلك يمكن القول انه لا يوجد اي إرتباط بين العيون و التقنيات الزراعية الحديثة المستخدمة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء .

(1)وزارة الموارد المائية العراقية ، الهيئة العامة للمياه الجوفية ، هيئة المياه الجوفية (فرع كربلاء) ، بيانات غير منشورة

المبحث الثاني

العوامل البشرية وأثرها في استخدام التقنيات الحديثة

في محافظة كربلاء

تؤثر المقومات البشرية تأثيراً كبيراً و واضحاً في عملية الإنتاج الزراعي بشكل عام واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة بشكل خاص اذ تعد جزءاً مكملاً لها . ولا تقل أهميتها عن تأثير العوامل الطبيعية من حيث الكم والنوع، فأهميتها تأتي لدورها البارز في النهوض بالواقع الزراعي وتحديداً التقدم التقني و التكنولوجي في زراعة و انتاج النخيل حيث تزداد أهمية العوامل البشرية مع التقدم العلمي والتقني والتكنولوجي الذي يبذله الانسان للإرتقاء بالمستوى الحضاري لزراعة وإنتاج النخيل لتحقيق أعلى مستوى في استثمار هذا القطاع الحيوي . لذا كرس هذا المبحث لمناقشتها من خلال دراسة الخصائص التالية :-

اولاً : الأيدي العاملة الزراعية (Employment in Agriculture) :

نظراً لأهمية الأيدي العاملة في الزراعة وما تقوم به من دور كبير بناءً على حجمها وتوزيعها وخبرتها العلمية والتقنية والإدارية سيتم توضيح تلك الأهمية :

1- **النمو السكاني (Growth Population)** : يقصد به التغير الحاصل في حجم السكان و يعد حجم السكان من أهم العناصر الأساسية لنجاح العملية الزراعية والعنصر الرئيس الذي تكمل معه دائرة الإنتاج الزراعي وهو يعد المحرك الأساسي للعملية الانتاجية بل هدفها النهائي ⁽¹⁾ ومن خلال تقديرات أعداد السكان في منطقة الدراسة ومعدل نموهم السنوي* المتزايد ، يتضح لنا من خلال الجدول (46) والشكل (20) ان هناك زيادة واضحة في عدد سكان محافظة كربلاء المقدسة ، حيث تم الإعتماد على سنة (1997) كأساس لتقدير معدل النمو السكاني في المحافظة ، اذ أشارت الإحصاءات الرسمية للسكان في العراق عام (1997) ان عدد السكان في المحافظة بلغ (469282) نسمة بنسبة (2.9) % من مجموع سكان العراق البالغ عددهم (16335199) نسمة ، اما معدل النمو السكاني في المنطقة خلال هذه السنة بلغ (2.4) % ، ويتضح ايضاً ارتفاع عدد السكان المحافظة بشكل تدريجي خلال السنوات اللاحقة حيث وصل الى (819948) نسمة خلال سنة (2007) حيث شكلو نسبة

(1) عباس فاضل السعدي ، سكان العراق ، الطبعة الاولى ، مكتب الغفران ، بغداد ، 2013 ، ص 45 .

* يستخرج معدل النمو السنوي وفق المعادلة ($r = t \sqrt{\frac{p1}{p0}} - 1 * 100$) حيث : R=معدل النمو السكاني ، P1= عدد السكان في التعداد اللاحق ، P0=عدد السكان في التعداد السابق ، t = عدد السنوات بين التعدادين للمزيد ملاحظة :

U.N. Statical office of Unions Demographic year book, Newyork, 1970, p16.

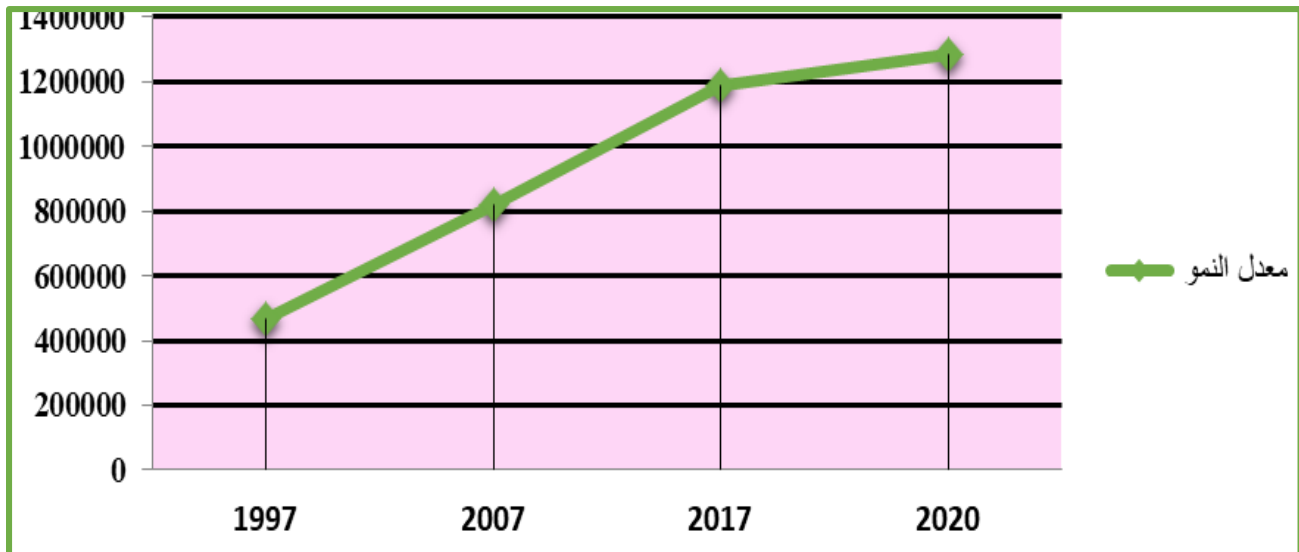
(2.8)% من مجموع سكان العراق ، إرتفع معدل النمو بنفس السنة الى (3.2) % عن معدل النمو في التعداد السابق . ووفقاً لتقديرات (2017) بلغ عدد سكان المحافظة حوالي (1187245) نسمة ، اذ شكلوا نسبة (3.2) % من سكان العراق بمعدل نمو بلغ (3.7) % وقدّر عدد سكان المحافظة سنة (2019) حوالي (1218732) نسمة والتي بلغ معدل النمو فيها (1.3) % حيث شكلوا نسبة (3.2)% من مجموع سكان العراق (38124182)نسمة.و أخيراً توضح اخر تقديرات لسنة (2020) ان عدد السكان في محافظة كربلاء المقدسة بلغ (1283484) نسمة ، والتي ارتفع معدل النمو فيها (1.3) % بنسبة (3.2)% من مجموع سكان العراق البالغ (40,150,200) نسمة.

الجدول (46) عدد سكان محافظة كربلاء ومعدل نموهم السنوي للمدة من (1997-2020).

ت	السنوات	عدد سكان العراق الكلي (نسمة)	عدد سكان محافظة كربلاء (نسمة)	النسبة المئوية %	معدل النمو %
1	1997	16335199	469282	2.9	2.4
2	2007	29682081	819948	2.8	3.2
3	2017	37139519	1187245	3.2	3.7
4	2020	40,150,200	1283484	3.2	1.3

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة كربلاء بيانات غير منشورة لسنة 2021 .

الشكل (20) عدد سكان محافظة كربلاء ومعدل نموهم السنوي للمدة من (1997-2021).



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (46) .

كما يتبين من الجدول (47) والشكل (21) التوزيع المكاني لسكان الحضر والريف في محافظة كربلاء والذي بلغ مجموعه (1283484) لسنة (2020) . حيث يتباين بين الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة ، اذ كانت

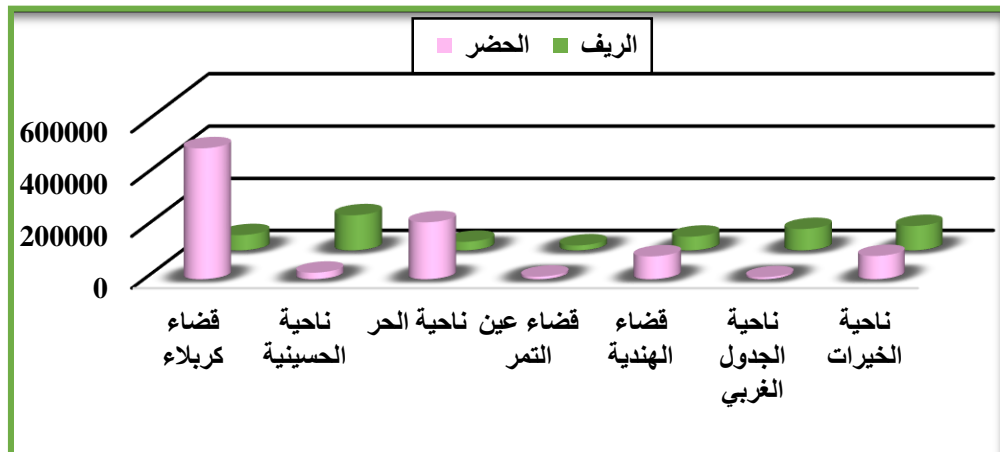
اعلى نسبة بين سكان الحضر والريف في قضاء الحسينية بنسبة (31.9) % لسكان الريف و (2.9) % لسكان الحضر من مجموع سكانها البالغ (161419) نسمة ، تأتي بعدها ناحية الخيرات بنسبة (22.1) % لسكان الريف و(10.5) % لسكان الحضر من مجموع سكانها البالغ (184540) نسمة ، ثم ناحية الجدول الغربي حيث وصلت النسبة الى (19.4) % لسكان الريف و (0.96) % لسكان الحضر من مجموع سكانها البالغ (91033) نسمة . بينما بلغت اقل نسبة تباين في مركز قضاء الهندية بنسبة (12.5) % لسكان الريف و (7.5) % لسكان الحضر من مجموع سكانها (123778) نسمة يتبين مما تقدم ان أعلى نسبة لعدد سكان الريف في منطقة الدراسة تتركز في المناطق الزراعية والمتمثلة بقضاء كربلاء وقضاء الحسينية والجدول الغربي والخيرات ، وهذا يؤهل منطقة الدراسة في قدرتها على توفير أيدي عاملة زراعية لها الإمكانية في استخدام التقنيات الزراعية .

الجدول (47) التوزيع النسبي لسكان محافظة كربلاء (الحضر ، الريف) لسنة 2020 .

مجموع السكان / نسمة	التوزيع النسبي للسكان			الوحدة الادارية	ت
	النسبة المئوية	الريف/ نسمة	النسبة المئوية		
562956	%13.9	59305	%58.6	قضاء كربلاء	1
161419	%31.9	135710	%2.9	قضاء الحسينية	2
253546	%7.8	33567	%2.5	قضاء الحر	3
29990	%4.5	19523	%1.2	قضاء عين التمر	4
123778	%12.5	53245	%7.5	مركز قضاء الهندية	5
91033	%19.4	82789	%0.96	ناحية الجدول الغربي	6
184540	%22.1	94419	%10.5	ناحية الخيرات	7
1283484	100	425313	100	المجموع	

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة كربلاء بيانات غير منشورة لسنة (2021) .

الشكل (21) التوزيع النسبي لسكان محافظة كربلاء (الحضر ، الريف) لسنة (2021)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (47)

كما يتضح من الجدول (48) أن أعلى كثافة للعاملين قد وجدت في مزرعة فدك للنخيل التابعة للعتبة الحسينية ، إذ بلغت نسبتهم تقريباً (52) % وبعدها حوالي (100) شخص ثم يليه مشروع مشروع محطة نخيل الحسينية الحكومي بنسبة (12.5) % تقريباً ، وبعدها (24) موظف و عامل ، أما أقل كثافة في عدد للأيدي العاملة كان في مشروع الزراعة النسيجية حيث قدرت نسبتهم (2.6) % إذ بلغ عددهم (5) أشخاص ، أما على صعيد الفئات العمرية السائدة في المشاريع التي تستخدم الحزم التقنية في زراعة وإنتاج النخيل فهي فئة الشباب النشطون الذين تتراوح أعمارهم بين (18 - 55) سنة ،

الجدول (48) عدد العاملين في المشاريع الزراعية التي تستخدم التقنيات الزراعية في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (2020-2021)

ت	إسم المشروع	عدد العاملين في المشروع	النسبة المئوية
1	الزراعة النسيجية للنخيل	5	2.6%
2	تطوير البساتين والمشاتل	6	3.1%
3	تنمية البساتين في البيئة الصحراوية	7	3.6%
4	وحدة نخيل الرزاة	14	7.2%
5	مشروع العوالي للنخيل	16	8.3%
6	مزارع الساقى للنخيل	20	10.4%
7	محطة نخيل الحسينية	24	12.5%
8	مزرعة فدك للنخيل	100	52%
	المجموع	192	100

المصدر : الباحثة بالاعتماد على المشاريع قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

كما يوضح الجدول (49) . حيث تعد هذه الفئة ركيزة العمل و البحث و الإنتاج و التطوير للتقنية الزراعية الحديثة بما يتميزون به من كفاءة عالية ناتجة عن المستوى العلمي و التحصيل الدراسي و الخبرة الفنية و العملية، في ما يتعلق بالتركيب النوعي للأيدي العاملة الزراعية كما اتضح للباحثة خلال الدراسات الميدانية المتكررة ان نسبة الذكور أعلى من نسبة الإناث في بعض المشاريع ، وفي البعض الآخر لا يوجد اي عمل للإناث في تلك المشاريع سوى مشروع تطوير البساتين و المشاتل إذ يضم موظفة واحدة في قسم الحسابات و مشروع محطة نخيل الحسينية يضم موظفة إدارية واحدة ذات خبرة (13) سنة في ذلك المشروع .

الجدول (49) توزيع الفئات العمرية حسب النوع للأيدي العاملة

في المشاريع التي تستخدم التقنيات الزراعية في زراعة وإنتاج النخيل

متوسط العمر	عدد العاملين في المشروع		إسم المشروع	ت
	إناث	ذكور		
سنة (50_35)	_	5	الزراعة النسيجية للنخيل	1
سنة (40_30)	1	5	تطوير البساتين و المشاتل	2
سنة (40_35)	_	7	تنمية البساتين في البيئة الصحراوية	3
سنة (45_35)	_	14	وحدة نخيل الرزازة	4
سنة (40_35)	_	16	مشروع العوالي للنخيل	5
سنة (60_25)	_	20	مزارع الساقى للنخيل	6
سنة (46_25)	1	23	محطة نخيل الحسينية	7
سنة (60_18)	_	100	مزرعة فدك للنخيل	8
	192		المجموع	

المصدر : الباحثة بالاعتماد على المشاريع قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

يتضح من الجدول أعلاه أن مشروع تطوير البساتين و المشاتل و مشروع محطة نخيل الحسينية يوجد فيه موظفة واحدة في كل مشروع . أما بالنسبة لباقي المشاريع فالتركيب النوعي للعاملين مقتصر على الذكور فقد الفئات العمرية السائدة هي فئة الشباب النشطون الذين تتراوح أعمارهم بين (18- 60) سنة كما في مزرعة فدك و (30_40) في باقي المشاريع . إذ تعد هذه الفئة ركيزة العمل و البحث و الإنتاج و التطوير للتقنية الزراعية الحديثة بما يتميزون به من كفاءة عالية ناتجة عن المستوى العلمي و التحصيل الدراسي للمهندسين و المسؤولين في المشاريع و الخبرة الفنية و العملية للعمال .

3- الخبرة الفنية للأيدي العاملة الزراعية :

تعد خبرة الأيدي العاملة و مستواها العلمي أمراً ضرورياً في إستخدام التقنيات الزراعية الحديثة اذ لا بد ان تكون الأيدي العاملة بمستوى تعليمي وخبرة فنية عالية بعيدة عن العادات والتقاليد والأساليب القديمة المتوارثة من أجل الأستخدام الأفضل للتكنولوجيا الزراعية الحديثة لتحقيق الأهداف المرجوة . تحديداً عند استخدام طرق الري الحديثة وكميات المبيدات والأسمدة المطلوبة ، فضلاً عن تشغيل شبكات الري و منظومات الطاقة البديلة وإستخدام الآلات والمكائن الحديثة وأجهزة مكافحة ، كذلك تربية الفسائل النسيجية⁽¹⁾. لان التعليم والمهارات الفنية يزيدان من قدرة الأفراد على الإبتكار وإعتماد تقنيات جديدة في الزراعة لزيادة الإنتاجية في القطاع الزراعي ، لذلك تحتاج الحكومات إلى معالجة التحديات التي تواجه تطبيق التعليم الزراعي بطريقة شاملة تعطي الأولوية لتعزيز الوصول إلى تنمية المهارات ذات الجودة العالية وهذا يتطلب تطوير استراتيجيات ومهارات جديدة ومبتكرة لتمكين النساء والرجال في الريف من التعرف على التقنيات الجديدة الصديقة للبيئة واستخدامها فضلاً عن تبني تدابير التوعية مثل التعلم المتنقل أو التعلم عن بعد من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) وهذا يتطلب توسيع نطاق الوصول إلى الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر وأجهزة وبرامج التعليم والتدريب ، والإستثمار في تدريب المعلمين والمدربين على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات⁽²⁾.

تعد مشكلة قلة خبرة العمال من ابرز المشاكل التي تواجه تطبيق التقنيات في الارض الزراعية وخصوصاً في العمليات الزراعية لأشجار النخيل التي تحتاج لمهارات وخبرات خاصة مثل عملية التلقيح فهي تتطلب إعادة العملية من (3-4) مرات في الموسم الواحد وذلك لان الطلوع الأنثوية لا تكون جميعها جاهزة للتلقيح دفعة واحدة بل إن تشقق أغاريض الطلوع الأنثوية يكون تدريجياً ولفترة تقدر بين 2-3 اسابيع مما يحتاج الى عمالة تقوم بمثابة التلقيح لعدة مرات . بالإضافة الى عمليات مكافحة النخيل ورشها بالمبيدات وتعفيرها التي تحتاج للخبرة العلمية و الفنية في هذا المجال⁽³⁾.

(¹) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي ماهر ابو أحمد ، مسؤول مشروع تنمية البساتين ، بتاريخ (2021/1/20) .

(²) International Labour Office (ILO), Skills for Employment Policy Brief , Skills for Rural Employment and Development, Geneva, Switzerland , 2014.pp3-4.

(³) علي حسن عبيد خليل ، دراسة ارشادية للتعرف على تحديات آفاق التوسع في زراعة النخيل وزيادة إنتاجية التمور في تهامة -اليمن المعوقات والحلول ، مجلة جامعة حضر موت للعلوم الطبيعية والتطبيقية ، المجلد: 17، العدد: 1، 2020 ، ص 124 .

على صعيد منطقة الدراسة إتضح للباحثة من خلال الدراسة الميدانية المتكررة للمشاريع الزراعية بأن التحصيل العلمي للأيدي العاملة ينحصر ما بين شهادة الإبتدائية والبكالوريوس، لطفاً ملاحظة الجدول (50). اذ يتبين ان هناك اختلاف في الأيدي العاملة ذات المستوى العلمي والخبرة الفنية في المشاريع الزراعية التي تستخدم التقنيات في زراعة و انتاج النخيل . كما يتضح أن اكبر عدد للعاملين من فئة يقرأ ويكتب كانت في مشروع العوالي التابع للعتبة العباسية ، أما اقل عدد فقد كان في مشروع مشروع الزراعي الزراعة النسيجية ومزارع الساقى حيث بلغ العدد (1) لكل مشروع . في حين بلغ اكبر عدد للعاملين من فئة خريج الإبتدائية في مزرعة فدك التابع للعتبة الحسينية اذ بلغ عددهم (21) عامل ، اما أقل عدد فقد كان في مشروع الزراعة النسيجية وتطوير البساتين والمشاتل ، كما اتضح أن أكبر عدد للعاملين من فئة خريج المتوسطة في مزرعة فدك حيث بلغ عددهم (30) عامل ، اما اقل عدد فكان مشروع تطوير البساتين والمشاتل وتنمية البساتين في حين تبين ان مشروع الزراعة النسيجية لا يحتوي على عامل من هذه الفئة . يتضح ايضا ان اكبر عدد للأيدي العاملة من فئة خريج الإعدادية كان ايضا في مزرعة فدك بلغ عددهم مايقارب (30) عامل . اما اقل عدد فكان في الزراعة النسيجية حيث تضمن عامل واحد من خريجي المتوسطة . كما بلغ اكبر عدد من خريجي البكالوريوس في مزرعة فدك والساقى (16) ، (11) شخص على التوالي من إختصاصات الهندسة الزراعية المختلفة . في حين اقل عدد من خريجي هذه الفئة كان في مشروع تنمية البساتين (1) شخص وهو مسؤول المشروع .بلغ عدد الحاصلين على شهادة الماجستير (1) شخص في كل من مشروع وحدة نخيل الرزازة ومزرعة فدك للنخيل ومشروع الساقى . يتبين من تحليل الجدول ان مزرعة فدك والساقى تجمع اكبر عدد من العاملين على اختلاف فئاتهم نظراً لكبر عدد العاملين في هذا المشروع . خصوصاً خريجي البكالوريوس من ذوي التخصصات الزراعية لإعتمادهم الطرق الحديثة في الزراعة ، يتضح ايضا ان مشروع الزراعة النسيجية يضم أقل عدد من تلك الفئات والسبب يعود لقلة العاملين فيه .

الجدول (50) عدد العاملين في مشاريع زراعة وانتاج النخيل في محافظة كربلاء
حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2020_ 2021)

المجموع	التحصيل العلمي						إسم المشروع الزراعي	ت
	خريج الماجستير	خريج البكالوريوس	خريج الإعدادية	خريج المتوسطة	خريج الابتدائية	يقرأ ويكتب		
5	—	2	1	—	1	1	الرزازة النسيجية	1
6	—	2	—	1	1	2	تطوير البساتين والمشاتل	2
7	—	1	—	1	2	3	تنمية البساتين	3
14	1	4	—	3	4	2	وحدة نخيل الرزازة	4
16	—	2	3	6	4	1	مشروع العوالي	5
20	1	11	—	3	4	1	مشروع الساقى	6
24	—	5	6	2	8	3	محطة نخيل الحسينية	7
100	1	16	30	30	21	2	مشروع فدك	8

المصدر : الباحثة بالاعتماد على المشاريع قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

ثانياً : الحيازة الزراعية (Agricultural Holding) :

يعد حجم الحيازة الزراعية في منطقة الدراسة عاملاً مهماً في استخدام التقنيات الحديثة في زراعة و انتاج النخيل ، اذ ان المشاريع ذات المساحات الكبيرة الحجم تسهل عملية استخدام الآلات والجرارات الزراعية و يظهر ذلك واضحاً في مشروع مزرعة فدك الذي تبلغ مساحته (2000) دونم الذي تعود ملكيته الى قسم المشاريع في العتبة الحسينية ، مقارنة بالمشاريع الصغيرة التي تقتصر على أنظمة الري بالتنقيط فقط وعدم إعتداد المكننة الزراعية في أعمال خدمة النخيل وذلك بسبب صغر حجمها نلاحظ هذا الأمر في مشروع الزراعة النسيجية الذي تبلغ مساحته حالي (4) دونم والذي تعود ملكيته الى وزارة الزراعة / دائرة البستنة ، لذلك يتضح ان هناك اختلاف بين المشاريع الزراعية الخاصة بزراعة وانتاج النخيل في منطقة الدراسة من حيث عدد الدونمات المزروعة بالنخيل الى جانب محاصيل اخرى تزرع بين أشجار النخيل مثل الزيتون والكالبتوس والسدر، ملاحظة الجدول (51). اذ يتضح أن أصغر مساحة بين المشاريع هي لمشروع الزراعة النسيجية للنخيل فقد بلغت تقريباً (4) دونم اذ تعود ملكيته الى وزارة الزراعة / دائرة البستنة . أما أكبر

مساحة من بين المشاريع هو مزرعة فدك للنخيل حيث تأتي بالمرتبة الأولى من حيث كبر المساحة ، اذ تبلغ مساحتها مايقارب (2000) دونم و تعود ملكية هذا المشروع الإستثماري للعتبة الحسينية .

الجدول (51) الحيازات الزراعية الخاصة بمشاريع زراعة النخيل

(الحكومية والإستثمارية) في منطقة الدراسة

ت	إسم المشروع	مساحته (دونم)	ملكته
1	الزراعة النسيجية للنخيل	4	وزارة الزراعة - دائرة البستنة
2	تنمية البساتين	5	مديرية الزراعة في كربلاء
3	تطوير البساتين والمشاتل	16	مديرية الزراعة في كربلاء
4	محطة نخيل الحسينية	67	وزارة الزراعة - دائرة البستنة
5	وحدة نخيل الرزازة	128	وزارة الزراعة - دائرة البستنة
6	مزارع الساقى للنخيل	1000	العتبة العباسية المقدسة
7	مشروع العوالي للنخيل	1000	العتبة العباسية المقدسة
8	مزرعة فدك للنخيل	2000	العتبة الحسينية المقدسة

المصدر : الباحثة بالاعتماد على المشاريع قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

ثالثاً : السياسة الزراعية (Agricultural Policy) :

تصنف السياسات الزراعية بعدة طرق إعتياداً على أهدافها والأدوات المستخدمة ونظام السلع التي تركز عليها بشكل أساسي وما إلى ذلك و تستخدم العديد من الدول التصنيف الذي اقترحه (Norton 2002) الذي يصنف السياسات الزراعية في ثلاثة تصنيفات الأول السياسات التي تؤثر على حوافز المنتج و الثاني السياسات التي تشمل إمكانية المنتجين للوصول إلى الموارد مثل السياسة الغذائية والأمن الغذائي ، سياسات حيازة الأراضي، سياسات الوصول إلى المياه والري ، سياسات التكنولوجيا الزراعية والثالث السياسات التي تؤثر في الوصول إلى أسواق العمل و الائتمان . هذا التصنيف يتماشى بشكل أكبر مع النظرة الحديثة للتدخل الحكومي في القطاع الزراعي (1) وتوضح السياسة الزراعية في محافظة كربلاء من أجل تنمية زراعة وانتاج النخيل باستخدام التقنيات الزراعية الحديثة بالآتي :-

(¹) National Agriculture Policy Center (NAPC) with the support of the FAO Project GCP/SYR/OO6/ITA, Training Materials , Agricultural Policies in Developing Countries Carlo Cafiero, Damascus, 2003,P 40.

1- سياسة الإئتمان الزراعي (التسليف الزراعي) :

يعد التسليف الزراعي عنصراً مهماً من عناصر السياسة الزراعية للدولة ، وهو ما يؤثر على الانتاج الزراعي كمأ ونوعاً ، والذي عرفه بعض الباحثين بأنه تدبير الاحتياجات المالية اللازمة للنشاط الزراعي ، والتي تزداد الحاجة إليه مع تطور الانتاج الزراعي وتحوله من انتاج تقليدي الى انتاج تستخدم فيه الوسائل الحديثة (1) .

ومن ضمن سياسة الإئتمان الزراعي العراقي انبثقت المبادرة الزراعية عام 2008 للنهوض بواقع القطاع الزراعي التي عملت ضمن سقفاً زمنياً أمده (10) سنوات لبلوغ العراق مرحلة الاكتفاء الذاتي بالمحاصيل الاستراتيجية الزراعية . حيث تضمنت هذه المبادرة انشاء صناديق للقروض التخصصية الزراعية التنموية ضمن الهيكل التنظيمي للمصرف الزراعي لدعم القطاع الزراعي و في ما يلي توضيح لهيكلية تلك الصناديق :-

أ- صندوق التنمية الزراعية للمشاريع الاستثمارية الكبرى :-

هذا الصندوق يمنح القروض للأشخاص والشركات الزراعية الذين يرمون الحصول على القروض التي تزيد مبالغها عن (250) مليون دينار ولكافة الاغراض الزراعية والحيوانية ومشاريع تأهيل الصناعات الغذائية وتوثيق قروض المشاريع الكبرى بمضمانات عقارية كافية لتغطية المبلغ المطلوب .ومن انواع القروض التي يمنحها هذا الصندوق قرض انشاء مختبرات للزراعة النسيجية (2) .

ب- صندوق قروض المكننة الزراعية ووسائل الري الحديثة :-

تعتبر صعوبة ادخل التقنيات الحديثة واحدة من مشكلات القطاع الزراعي التي تكمن في محدودية استخدام المكننة الحديثة وجائت التخصيصات المالية في مقدمة المبررات التي تفسر هذا الضعف لإدخال التقنية الحديثة للقطاع الزراعي . على هذا الأساس منح هذا الصندوق انواعاً عديدة من القروض لتمويل المشاريع الزراعية من بينها قروض لشراء الساحبات والحاصدات الزراعية وصيانتها ، قروض حفر الآبار السطحية والأرتوازية ، قروض شراء المرشات الثابتة والمحورية ومنظومات الري ، بالتنقيط . ان المشاريع الممولة من هذا الصندوق شملت الانشطة الزراعية التي هي بحاجة الى استخدام كثيف للتكنولوجيا مثل المرشات والساحبات وغيرها وهذا يعني ان الهدف من تشكيل هذا الصندوق يتمثل وبلا شك في تطوير

(1) منذر الحاج ، السياسات الزراعية ، جامعة حماه، كلية الهندسة الزراعية ، قسم الاقتصاد الزراعي ، 2019 ، ص3.

(2) وزارة المالية ، الدائرة الاقتصادية ، قسم السياسات الاقتصادية ، القطاع الزراعي في العراق ، اسباب التعثر ومبادرات الاصلاح، 2011 ، ص 18-22 .

الزراعة من خلال استخدام الأتمتة الحديثة . ومن الضروري ان نذكر ان هذا الصندوق قد تم إنشائه في محافظة كربلاء لكنه لم يفعل بسبب ظروف البلد الإستثنائية وعدم وجود السيولة المالية الكافية والعجز المالي الذي يشهده البلاد (1).

ت- صندوق تنمية النخيل :-

تضمنت المبادرة الزراعية انشاء صندوق لتنمية النخيل وزيادة انتاج التمور ذات الاصناف الجيدة ومن ضمن القروض التي يقدمها هذا الصندوق هي خدمة بساتين النخيل ، قرض تطوير بساتين النخيل ، قرض انشاء بساتين النخيل ، قرض انشاء مخازن التمور وتأهيلها وانشاء مكابس التمور (2) و تبين من خلال المقابلات الشخصية مع مسؤولي المشاريع والمهندسين الزراعيين التي كانت من ضمن الدراسة الميدانية التي أجرتها الباحثة في منطقة الدراسة إن أغلب مشاريع زراعة وانتاج النخيل الحكومية تعاني من نقص مالي حاد و لم تمنح سلفاً مالية او قروض زراعية تساعد على تطوير الزراعة فيها والانتقال بها من الوسائل التقليدية القديمة الى التقنيات الزراعية الحديثة ذلك بسبب عدم وجود السيولة المالية الكافية والعجز المالي الذي يشهده البلاد ، على العكس من مشاريع العتبتين التي تمنح مشاريعها امكانيات مالية عالية (3).

2- الإرشاد والتوعية الزراعية :

يعرف الإرشاد الزراعي بأنه عملية تعليمية غير مدرسية يقوم بتطبيق مراحلها المختلفة والمتشابهة جهاز كامل من المهنيين والمدربين ويهدف الى تعليم وارشاد وتوجيه المزارعين الى كيفية تمكينهم من الرقي بمستوى معيشتهم اعتماداً على جهودهم الذاتية وذلك من خلال استخدامهم الامثل للمصادر الطبيعية المتاحة واستعمال افضل الطرائق في الزراعة وتطبيق الاساليب العلمية والتكنولوجية الحديثة بالزراعة بما يحقق زيادة في الانتاج وتحسين نوعيته . كما يمثل حلقة وصل بين مراكز الابحاث الزراعية ومصادر المعلومات التقنية من جهة والمنتجين الزراعيين من جهة اخرى (4) وفي منطقة الدراسة فإن قسم الإرشاد والتدريب الزراعي يقدم خدماته عن طريق عقد الدورات

(1) عبد الأمير عبد الحسين شياع ، محمد عبد الواحد جياس ، تأثير المبادرة الزراعية في نشاط الإقراض المصرفي والارباح بحث تطبيقي في المصرف الزراعي التعاوني ، مجلة دراسات محاسبية ومالية ، المجلد الثامن ، العدد (22) ، 2013 ، ص 134-135.

(2) اكتفاء عذاب زغير ، دور قروض المصرف الزراعي في تنمية القطاع الزراعي في العراق ، للمدة (2010- 2016) ، ورقة عمل مقدمة الى وزارة التخطيط ، دائرة تخطيط القطاعات ، 2017 ، ص 28-30.

(3) مقابلة شخصية مع المهندس علي سعد المسعودي مسؤول مشروع تطوير البساتين في تاريخ (2021/2/26).

(4) صبري مصطفى صالح ، الارشاد الزراعي طرقه ومعيناته التعليمية ، الطبعة الاولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الجمهورية العربية الليبية ، 1997 ، ص 413-415.

والورش الفنية بالتعاون مع الشعب الزراعية داخل المحافظة وخارجها ، بهدف تطوير زراعة النخيل واستخدام التقنيات الزراعية في كافة العمليات الزراعية ، من خلال نشر الوعي والتجارب الدولية بين المزارعين وملاكات المشاريع وخاصة التركيز على الزراعة النسيجية للنخيل وطرق الري الحديثة وتقنية الرسمدة ووسائل مكافحة الآفات الزراعية التي تصيب اشجار النخيل بالأساليب التكنولوجية (1) . يلاحظ الجدول (52) .

الجدول (52) الدورات الإرشادية المنعقدة خلال المواسم الزراعية للمدة بين (2010 – 2019)

للمشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة النخيل في محافظة كربلاء

ت	السنة	عنوان الندوة الجدول (23)	فترة انعقاد الندوة	المركز التدريبي
1	2010	1-المكافحة الأرضية لحشرتي الدوباس والحميرة على النخيل .	2 / 10-9	كربلاء
		2-تطوير بساتين الفاكهة والنخيل .	3 / 9 – 6	كربلاء
		3-استخدام المكننة الزراعية في زيادة الإنتاج.	4 / 5 1 – 11	كربلاء
		4-مكافحة عنكبوت الغبار على نخيل .	5 / 29 – 28	كربلاء
		5-ورش عمل إدارة المشاريع.	10 / 10 -9	كربلاء
2	2011	1-تقنيات الري الحديثة .	2 / 17	كربلاء
		2-مكافحة حشرتي الدوباس والحميرة على النخيل .	4 / 4	كربلاء
		3- تخطيط وتصميم شبكات الري بالرش والتقطيط .	5/ 14 – 12	كربلاء
		4-الطرق الوقائية من مخاطير المبيدات الزراعية .	8 / 15 - 10	كربلاء
		5-مكافحة آفات المخازن .	10 / 25 -23	كربلاء
3	2012	1-تأهيل بساتين النخيل وتطويرها .	2/ 16 – 12	كربلاء
		2-ادغال البساتين اضرارها وطرق مكافحتها .	2 / 13	كربلاء
		3-خدمة بساتين النخيل .	2 / 29 - 28	كربلاء
		4- منظومات الري الحديث	3 / 14 - 13	كربلاء
		5- استخدام المكننة الزراعية في زيادة الإنتاج وطرق صيانتها.	4 / 9 - 8	كربلاء
		6- مكافحة حشرتي الدوباس والحميرة على النخيل .	5 / 16 – 15	كربلاء
		7- مكافحة حلم الغبار على النخيل .	5 / 30 – 28	كربلاء

(1) الدراسة الميدانية لمشاريع زراعة وانتاج النخيل في محافظة كربلاء في تاريخ (2020/11/9) .

كربلاء	8/ 5 – 2	8- إستغلال المياه الجوفية من خلال استخدام بدائل الطاقة .		
كربلاء	10 / 10 – 9	9- مكافحة حفارات سيقان النخيل .		
كربلاء كربلاء بغداد كربلاء كربلاء بغداد كربلاء البصرة	بدأت جميع الدورات من تاريخ 2 – 1 / 31 – 12 ولم تتوفر بالأشهر .	1-خدمة بساتين النخيل . 2-الإستخدام الأمثل للأسمدة الكيماوية في منظومات الري بالرش والتنقيط . 3-استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة (GPS / GIS) 4-الطرق الحديثة في زراعة النباتات (تقنية الزراعة النسيجية) 5- المكننة الزراعية . 6-إدارة المشاريع الزراعية . 7- المكافحة المتكاملة . 8-إنشاء وإدارة بساتين النخيل	2013	3
كربلاء	4/ 10 – 6	1-المكافحة المتكاملة بإسلوب المدارس الحقلية .		
كربلاء	5/ 22 – 18	2-إنشاء بساتين الأمهات ومشاتل الفسائل وزراعتها بالزراعة العضوية .	2014	5
كربلاء	10/ 23 – 19	3-تخطيط وتصميم شبكات الري بالرش والتنقيط.		
كربلاء	3 / 10 – 9	1-مكافحة حشرتي الدوباس والحميرة على النخيل .		
مشروع الأسمدة العضوية -كربلاء	4 / 22 – 21	2-تقنية تصنيع الأسمدة العضوية	2015	6
بابل بغداد	12/ 10 – 6 12 / 24 – 20	3-إنشاء وإدارة البساتين 4-استخدام منظومات الري		
كربلاء	14 – 10	1-مكافحة حشرة السوسة على النخيل		
كربلاء	7/ 21 – 17	2-استخدام بدائل الطاقة في إستخراج المياه الجوفية.		
كربلاء	8/ 11 – 7	3-المكافحة المتكاملة بإسلوب مدارس المزارعين.	2016	7
كربلاء	11/ 10 – 6	4-إستخدام منظومات الري الحديثة (المحوري ، ثابت ، التنقيط ، الهيدروفكس)		
بغداد	7/ 6 – 2	1-تطبيق نظم المعلومات الجغرافية GIS والصور الفضائية في بناء قاعدة بيانات المحاصيل الحقلية .		
كربلاء بغداد	8/ 20 – 16 8 - 3 / 7 – 30	2- إنشاء وإدارة بساتين النخيل . 3-المكافحة الحيوية والمكافحة المتكاملة.	2017	8

مديرية الزراعة كربلاء. بغداد مديرية الزراعة كربلاء.	7/ 19 – 15 9/ 6 – 2 11 / 22 – 18	1- صيانة المكنان والآلات . 2-المكافحة الحيوية والمكافحة المتكاملة. 3-إستخدام جهاز GPS	2018	9
كربلاء كربلاء	8/ 6 – 4 11 / 19 – 17	1-تصميم شبكات الري بالرش والتنقيط. 2-تغيير وصيانة شبكات الري بالرش والتنقيط.	2019	10

المصدر : مديرية زراعة كربلاء ، شعبة الإرشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة ، 2021.

يتضح من خلال جدول اعلاه ان الدورات الإرشادية المنعقدة خلال المواسم الزراعية للمدة بين (2010 – 2019) للمشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة النخيل في محافظة كربلاء ان بعضها كانت مشتركة بين المركز التدريبي في كربلاء وبعض المراكز التدريبية في المحافظات مثل بغداد وبابل والبصرة . اذ ساعد هذا الأمر على نقل الخبرات والتجارب بين المراكز التدريبية . إلا ان في السنوات الأخيرة بدأ عدد الدورات ينخفض وذلك بسبب الوضع الراهن للبلاد ، خصوصاً في سنة (2019) حيث عقدت دورتان فقط في تلك السنة ، نتيجة لما أحدثه الوباء العالمي (فايروس كورونا) من حضر شامل .

رابعاً : الأسمدة (Fertilisers) :

يعد التسميد عاملاً أساسياً لتحسين جودة ثمار النخيل وزيادة إنتاجيته بالإضافة الى تحسين نوعية التربة وخواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية ويوصى بإضافة التسميد العضوي المتحلل سنوياً وذلك خلال شهري كانون الاول وكانون الثاني مع الحرص على توزيع السماد جيداً وبشكل منتظم في حوض النخلة ثم يخلط مع التربة . أما التسميد الكيميائي فيكون خلال موسم نشاط النخلة سواء كان ذلك نثراً او من خلال اضافته مباشرة في مياه الري وترتبط كميات الاسمدة (العضوية والكيميائية) التي تضاف الى النخلة بعدة عوامل من أهمها عمر النخلة ونوعية التربة ونوعية المياه .⁽¹⁾ يوضح الجدول (53) نوعية وكمية الأسمدة التي يحتاجها محصول النخيل .

(1) المركز الوطني للنخيل والتمور ، دليل رعاية النخلة ، الطبعة الأولى ، المملكة العربية السعودية ، 2020 ، ص 43.

الجدول (53) الأسمدة التي يحتاجها النخيل حسب النوع والكمية و وقت التسميد

ت	نوع السماد	الكمية غم /سنة	تاريخ وضع السماد
1	سماد اليوريا	150-100	كانون الاول ، كانون الثاني
2	سماد اليوريا	150-100	النخيل الذي لم يسمد في الشهر السابق
3	سماد مركب عالي النتروجين	150	آذار ، مارس بعد الانتهاء من عملية الخف
4	سماد البوتاسيوم	2.5	آذار ، تموز
5	سماد المغنيسيوم	1000-750	بالتبادل مع السماد النيتروجيني وبنفس الفترة

المصدر : المركز الوطني للنخيل والتمور ، دليل رعاية النخلة ، الطبعة الأولى ، المملكة العربية السعودية ، 2020 ، ص 46.

أظهرت الدراسة الميدانية نجاح العناية بالأرض الزراعية قبل إضافة الأسمدة إليها و زراعة النخيل وخصوصاً في المزارع الجديدة ، حيث يفضل الإبتداء بتحسين بناء التربة اولاً وذلك بزراعة الأسمدة الخضراء وتحديدًا المحاصيل البقولية منها و الجت والبرسيم بأنواعه ثم العمل على حرثها وقلبها جيداً في التربة لأن هذه الأسمدة تضيف للتربة النتروجين والمواد العضوية الأخرى ، كما يستحسن إضافة الأسمدة العضوية التي تعمل على تفكك التربة المتماسكة الثقيلة والتربة الرملية وبذلك فهي تساعد على امتصاص التربة لمياه الري والإحتفاظ بالرطوبة ، كما إتضح من خلال المقابلات الشخصية لمسؤولي المشاريع في الشعبة الصحراوية ان استعمال الأسمدة الكيماوية وخاصة النتروجين يكون ذو فائدة كبيرة في المنقطة الصحراوية ذات الترب الرملية لتعويض النقص المتزايد في محتوى التربة من العناصر الغذائية ويتم التأكيد على وصول السماد الى منطقة الجذور وفي عمق يزيد عن نصف متر .

وفي المشاريع تم إستخدام أحدث الأسمدة والمعدات الزراعية العالمية مثل مزرعة فدك ومزارع الساقى للنخيل و مشروع وحدة نخيل الزرازة اذ يتم الإعتماد على تقنية الرسمدة وذلك بخلط الأسمدة مع مياه الري عن طريق المسمدات ، كالسماد النيتروجيني الذي يمثلته اليوريا فهو المصدر الأكثر شيوعاً لهذا السماد و السماد الفسفوري وسماد البوتاسيوم والسماد المختلط المكون من أكثر من عنصر واحد من العناصر الغذائية الأساسية وهي الفوسفور والنيتروجين والبوتاسيوم (PNK) حيث يستخدم كل مشروع هذه الأسمدة بكميات حسب عمر الفسائل ومراحل نموها وأصنافها ، ملاحظة الجدول (54) . إضافة الى طريقة وضع السماد في التربة أما في باقي المشاريع الزراعية فإنها تعتمد على الطريقة التقليدية في إضافة السماد بحفر خندق بعمق (15)سم وعلى بعد (1,5)متر من جذع النخلة ثم يسوى الخندق بالتراب ثم تروى الأشجار بعد التسميد.

الجدول (54) أنواع الأسمدة في المشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة
في محافظة كربلاء حسب الكمية للموسم الزراعي (2020-2021)

ت	إسم المشروع	نوع الأسمدة وكمياتها خلال الموسم الزراعي الواحد		
		عضوي	الكمية / كغم / النخلة	كيمياوي
1	تطوير البساتين والمشاتل	الكمبوست الحيوانية	150	يوريا ، داب
2	محطة نخيل الحسينية	الحيوانية ، الكمبوست الطحالب البحرية	حسب نوع وعمر النخلة	يوريا، داب، NPK
3	تنمية البساتين	البيتموس ، الحيوانية	25_20	يوريا ، D.A.P الهيومك أسيد
4	وحدة نخيل الرزازة	الدوبال ، الكمبوست	2	يوريا
5	الزراعة النسيجية	الكمبوست	حسب عمر ونوع النخلة	اليوريا الهيومك أسيد السائل
6	مشروع العوالي للنخيل	الدوبال، الحيوانية والمخلفات النباتية ، الصرف الصحي ، الطحالب البحرية ، التبن	حسب عمر ونوع النخلة	يوريا، داب، NPK الهيومك أسيد السائل
7	مزارع الساقى للنخيل	أسمدة ورقية ، الكمبوست مخلفات الدواجن محسنات التربة	حسب عمر ونوع النخلة	يوريا، داب، NPK هيومك أسيد
8	مزرعة فدك للنخيل	الكمبوست، الحيوانية، النباتية	50-25	داب، NPK، عناصر نادرة

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على مشاريع زراعة وإنتاج النخيل قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

يتضح من الجدول أعلاه ان غالبية المشاريع تستخدم الأسمدة العضوية بأنواعها المختلفة مثل الكمبوست و المخلفات النباتية و الحيوانية و الدوبال ، مع إختلاف كمياتها حسب أعمار وأصناف النخيل . إضافة الى الأسمدة الكيماوية مثل اليوريا ، الهيومك أسيد ، N.P.K، الداب . مع إختلاف الكميات ايضاً . ونلاحظ من خلال الجدول ان المشاريع الإستثمارية تستخدم مبيدات بأنواع أكثر من المشاريع الحكومية وكميات أكبر نظراً لكبير مساحة المشاريع التي تضم أعداد أكثر من أشجار النخيل مقارنةً بالمشاريع الحكومية . ومن الجدير بالذكر أن المشاريع الإستثمارية (مزارع الساقى ومزرعة العوالي) تتعامل مع منتجات شركة الجود للزراعة الحديثة في توفير أفضل المبيدات ومن منشآت عالمية .

خامساً : المبيدات (pesticides) :

تتعرض شجرة النخيل بجميع أجزائها الى الإصابة بالعديد من الآفات والأمراض حيث بلغ عدد الآفات التي تهاجم أشجار النخيل اكثر من (150) آفة ولعل الحشرات من أكثرها ، اذ تصل الى حوالي (132) حشرة حيث تؤدي بعض من هذه الآفات مثل سوسة النخيل الحمراء الى موت النخلة خلال فترة قصيرة (سنة او سنتين) مما يؤدي الى إلحاق خسائر كبيرة بقطاع زراعة النخيل، كما تصيب الآفات الطلع والشماريخ والثمار ومنها ما يصيب العذوق والسعف ومنها ما يصيب الجذوع والجذور ، كما يختلف حجم الإصابة بين الآفات منها ما هو خطير جداً ومنها قليل الخطورة (1).

و في منطقة الدراسة تتعرض أشجار النخيل لأكثر الآفات الزراعية إنتشاراً في المنطقة وهي حشرتي الدوباس و الحميرة التي يتم مكافحتها سنوياً من قبل كوادر مديرية زراعة كربلاء اذ تقوم بتوزيع المبيدات على الفلاحين والمزارعين مجاناً من اجل مكافحتها ، علماً ان هذه المبيدات ذات مناشئ عالمية رصينة كما ان قسم وقاية المزروعات إستلم خمسة أنواع من المبيدات من دائرة وقاية المزروعات في سنة (2019) ثلاثة منها تم استخدامها للرش الارضي بواسطة الهولدرات وهي (1170) لتر من مبيد (فلاش Flash) ، و(1500) لتر من مبيد الفارين ، و(200) لتر من مبيد الفاسين ، ومبيدين تم استخدامهما لمكافحة الآفات باستخدام عمليات حقن النخيل وهي(100) لتر من مبيد (اكتار) و(50) كغم من مبيد ميدال ، كما ان هذه المبيدات تكفي لمكافحة (13) الف دونم من بساتين النخيل المصابة بالدوباس ، اذ تم توزيعها على الشعب الزراعية من اجل بدء عملية مكافحة باشراف الكوادر المتخصصة في قسم وقاية المزروعات ووحدات الوقاية في الشعب الزراعية (2).

يتضح من الجدول (55) أنواع وكميات المبيدات التي قامت مديرية الزراعة في محافظة كربلاء بتوزيعها على الشعب الزراعية في الموسم الزراعي (2019) حيث يتبين ان أعلى حصة من مبيد فلاش كانت من نصيب شعبة الحسينية وعون حيث استلمت (310) لتر، اما اقل حصة فكانت من نصيب شعبة عين التمر ، ونفس الحال في مبيد الفارين حيث استلمت شعبة الحسينية وعون أعلى حصة بلغت حوالي (395) لتر لكل شعبة منها ، وبالمقابل كانت أقل حصة من نصيب شعبة عين التمر الزراعية ولنفس السبب السابق. كما وزعت مديرية الزراعة في محافظة كربلاء أعلى كمية من مبيد الفاسين بمقدار (40) لتر على شعبة الحسينية وشعبة عون الزراعيتين ، بينما كانت أقل كمية من نصيب شعبة عين التمر الزراعية بمقدار (15) لتر . زيادة على مبيد أكتار الذي حصلت شعبة الحسينية وشعبة عون على أعلى كمية منه بمقدارها (20) لتر لكل منهما ،

(1) المركز الوطني للنخيل والتمور ، مصدر سابق ، ص76.

(2) مقابلة شخصية مع ماجد حميد ، وكيل رئيس قسم وقاية النبات في مديرية زراعة كربلاء ، بتاريخ (2021/5/2) .

بينما حصلت شعبة عين التمر أقل الكميات تقدر بحوالي (5) لتر . وأخيراً مبيد ميدال وهو كسابقه من المبيدات حيث وزعت المديرية أعلى كمية منه على شعب الحسينية وعين التمر بكمية تقدر بـ(10) لتر ، وأيضاً كانت حصت شعبة عين التمر أقل كمية من هذا المبيد قدرت حوالي (3) لتر. بناءً على ما تقدم نجد أن شعبة الحسينية وعون تستلزمان أعلى الكميات من المبيدات وذلك يعود لكثرة الأراضي الزراعية فيها خصوصاً بساتين النخيل مقارنة مع قضاء عين التمر الذي تراجع فيه زراعة النخيل بسبب الإهمال وملوحة التربة وشحة مياه العيون.

جدول (55) أنواع وكميات المبيدات الحشرية في محافظة كربلاء لسنة (2019)

ت	الشعبة الزراعية	نوع وكمية المبيد الحشري			
		فلاش/ لتر	الفارين/ لتر	الفاسين / لتر	أكتار/ لتر
1	شعبة الحسينية	310	395	40	20
2	شعبة عون	310	395	40	20
3	شعبة المركز	185	240	30	15
4	شعبة الجدول الغربي	185	240	30	15
5	شعبة الهندية	130	160	25	15
6	شعبة الخيرات	35	45	20	10
7	شعبة عين التمر	15	25	15	5

المصدر : مديرية الزراعة في كربلاء ، قسم وقاية النبات، بيانات غير منشورة ، (2021)

فيما تم تسليم الوحدات الإدارية في محافظة كربلاء المقدسة خلال سنة (2021) نوعين من المبيدات وهما (فلاش وليفو) (115) لتر (30 مل/م/100 لتر ماء) من مبيد " ليفو " اضافة الى (1270) مصيدة مثلثة (دلتا)، (1 مصيدة /دونم) و(4105) فرمون و تعتبر حملات مكافحة آفات النخيل مجانية تقدمها مديرية الزراعة لكافة الشعب الزراعية في المحافظة والتي تتمثل بحملات مكافحة الجوية لحشرة الحميرة التي تعتبر أهم الآفات التي تصيب أشجار النخيل في منطقة الدراسة ⁽¹⁾. الجدول (56) والشكل (21) يوضح كمية مبيد (ليفو) وكبسولات الحقن والمصيدة الفرغونية الموزعة على الشعب الزراعية في محافظة كربلاء حيث يظهر ان أعلى حصة من مبيد ليفو كان من نصيب الشعب الزراعية (الحسينية ، عون ، الخيرات) بمقدار (20) لتر

(¹) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي ثائر متعب ، رئيس قسم الوقاية في مديرية الزراعة كربلاء . بتاريخ (2021/4/13) .

لكل منها ، أما أقل شعبة عين التمر فحصلت على أقل حصة بمقدار (10) لتر من هذا المبيد ، و كانت أعلى كمية من المصائد الفرمونية من نصيب شعبي (الحسينية وعون) اذ حصلت على (250) مصيدة لكل شعبة من مجموع المصائد البالغ عددها (1270) مصيدة من نوع دلتا . فيما حصلت شعبة المركز وشعبة عين التمر على (100) مصيدة لكل منها . ونفس الحال في توزيع الكبسولات الحقن حيث إستلمت شعبة الحسينية وشعبة عون أعلى عدد من الكبسولات بلغ حوالي (950) كبسولة لكل شعبة زراعية . أما أقل كمية فكانت لشعبة عين التمر قدرت بحوالي (200) كبسولة من المجموع الكلي البالغ حوالي (4105) كبسولة .

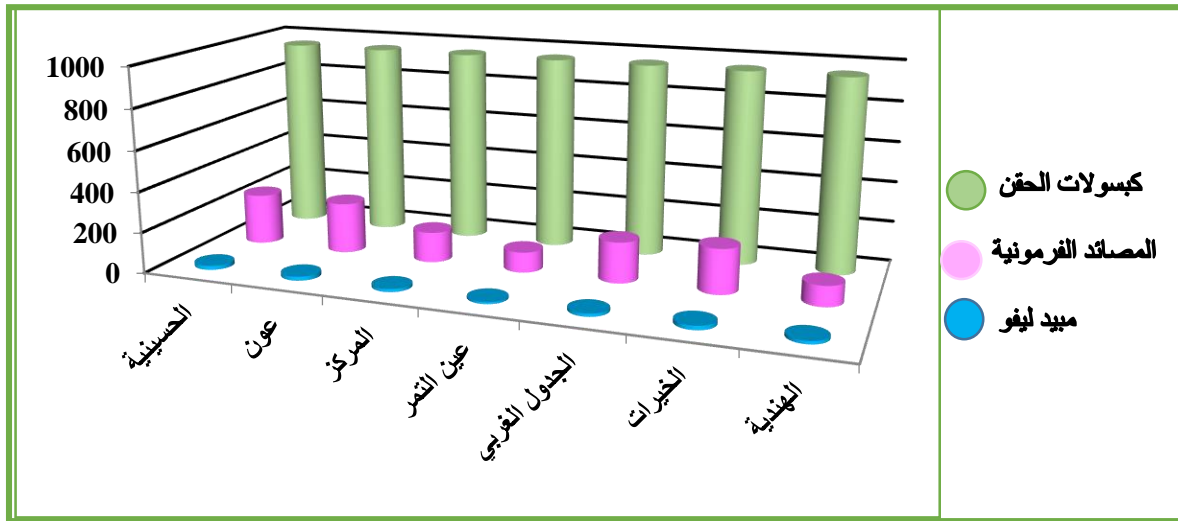
الجدول (56) كمية مبيد (ليفو) والمصيدة الفرمونية وكبسولات الحقن الموزعة

على الشعب الزراعية في محافظة كربلاء لسنة (2021)

ت	الشعب الزراعية	كمية مبيد ليفو / لتر	المصائد الفرمونية	كبسولات الحقن
1	شعبة الحسينية	20 لتر	دلتا 250	950
2	شعبة عون	20 لتر	دلتا 250	955
3	شعبة المركز	15 لتر	دلتا 150	400
4	شعبة عين التمر	10 لتر	دلتا 100	200
5	شعبة الجدول العربي	15 لتر	دلتا 200	500
6	شعبة الخيرات	20 لتر	دلتا 220	800
7	شعبة الهندية	15 لتر	دلتا 100	300
	المجموع	115 لتر	1270	4105

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة كربلاء ، قسم وقاية النبات ، بيانات غير منشورة (2021) .

الشكل (21) كمية مبيد (ليفو) والمصيدة الفرمونية وكبسولات الحقن الموزعة في محافظة كربلاء للموسم الزراعي (2021)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (56).

ومما تجدر الإشارة إليه أن البيانات المتعلقة بكميات وأنواع المبيدات الموزعة من قبل مديرية الزراعة في محافظة كربلاء لسنة (2020) لم يتم توفيقها وذلك بسبب الوضع الأمني والصحي الطارئ نتيجة لإنتشار وباء (كوفيد 19) الذي وقف حاجزاً أمام الكوادر المهنية التي تقوم بحملات المكافحة في تلك السنة لذلك إقتصرت الأمر على جمع بيانات سنة (2019) و(2021) فقط . أما على صعيد المشاريع الحكومية والاستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في منطقة الدراسة فإنة أنواع وكميات المبيدات المستخدمة تختلف من مشروع إلى آخر .

يتضح من الجدول (57) تشابه أنواع المبيدات في المشاريع الزراعية الحكومية مع إختلاف كمياتها إذ إن جميعها تستخدم ثلاث مبيدات متشابهة وهي (*Levo* ، *Actara* ، *Flash Dryer*) لأنها تدرج ضمن خطة وزارة الزراعة و مديرية زراعة كربلاء في فضلاً عن طريقة رش المبيد اليدوية او باستخدام هولدرات الرش ، إضافة الى حملات المكافحة للآفات الزراعية التي تصيب أشجار النخيل وذلك بالرش الجوي باستخدام الطائرات المروحية في مشروع تطوير البساتين ومحطة نخيل الحسينية . أما مشاريع المنطة الصحراوية فتواجه تحديات في وصول حملات المكافحة الجوية لتلك المشاريع ، لذا تقتصر إدارة تلك المشاريع على طريقة الرش اليدوي وإستخدام الهولدرات . كانت أعلى كمية مبيدات وأكثرها تنوعاً مستخدمة في المشاريع الإستثمارية التابعة للعتبة الحسينية والعباسية (مزرعة فدك للنخيل، مشروع العوالي ، مزارع الساقى للنخيل) فقد إستخدمت أنواع مختلفة من المبيدات أهمها (*Beltanol – L* ، *Abamectin 1.8* ، *Trichozone*)

إضافة إلى المصائد الفرمونية بأعدادها المختلفة .
(Actara ، Diazinon 60 ، Alphacypermethrin) وبكميات مختلفة حسب أصناف النخيل وأعمارها،

الجدول (57) أنواع المبيدات المستخدمة في مشاريع زراعة وإنتاج
 النخيل حسب طريقة الإستخدام للموسم الزراعي (2020-2021)

ت	إسم المشروع	نوع المبيد	الكمية	طريقة الإستخدام
1	تطوير البساتين والمشاتل	Levo / Actara / Flash Dryer	20 لتر	الرش اليدوي الرش الجوي
2	محطة نخيل الحسينية	Levo / Actara / Flash Dryer	40 لتر	الرش اليدوي الرش الجوي
3	تنمية البساتين	Levo / Actara / Flash Dryer	20 لتر	الرش اليدوي الرش بالبهولدرات
4	وحدة نخيل الرزازة	Levo / Actara / Flash Dryer	30 لتر	الرش اليدوي الرش بالبهولدرات
5	الزراعة النسيجية	Levo / Actara / Flash Dryer	25 لتر	الرش اليدوي الرش بالبهولدرات،
6	مزرعة فدك للنخيل	Actara / Beltanol – L Trichozone مصائد فرمونية	80 لتر ، 60 لتر 40 لتر	الرش والسقاية
7	مشروع العوالي للنخيل	Abamectin 1.8 / Diazinon 60 Alphacypermethrin Beltanol – L/ Actara	1 ملم /لتر ، 50 غم 200لتر	الرش اليدوي الرش بالبهولدرات
8	مزارع الساقى للنخيل	Trichozone / Abamectin 1.8 Alphacypermethrin / Actara Beltanol – L /Diazinon 60 مصائد فرمونية	100 غم	الرش والسقاية

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على مشاريع زراعة النخيل قيد الدراسة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

سادساً : النقل (Transport) :

تلعب الطرق دوراً مهماً لكن في التباينات المكانية في زراعة المحاصيل ، إذ ان المسافة بين الأراضي الزراعية ومسكن المزارعين وأسواق التصريف ومدى توفر النقل لها دوراً كبيراً في تحديد هيكل الزراعة وأنماطها (1).
 تخترق منطقة الدراسة شبكة من طرق النقل الرئيسية والثانوية تربط بين الوحدات الإدارية وتغطي جميع المراكز الحضرية للمحافظة و الهدف من إنشاءها هو تأمين التنمية الاقتصادية للمحافظة وزيادة التفاعل والتبادل والإرتباط

(1) محمد خميس الزوكة ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة للنشر ، الإسكندرية ، مصر ، 2000 ، ص137.

بين محافظة كربلاء وبقية المحافظات الأخرى ،وهي تشمل طرقاً رئيسية وثانوية و ريفية ، فضلاً عن طرق أخرى أنشأت حديثاً ضمن مشاريع تنمية الأقاليم . فيما يتعلق بالطرق الرئيسية فإنها تمثل طرق ذات ممرين منفصلين، الممر الأول للذهاب و الثاني للإياب ، وتتميز بمواصفات هندسية عالية حيث يكون عرض الطريق (8) متر، أما طوله فقط بلغ تقريباً (488) كم من مجموع أطوال الطرق في المحافظة⁽¹⁾ ، ملاحظة الجدول (58) .

الجدول (58) شبكة طرق النقل البري الرئيسية في محافظة كربلاء لغاية سنة (2021).

ت	الطرق الرئيسية	الطول (كم)	العرض (م)	نوع الطريق
1	كربلاء - مسيب - حصوة	50	(الأيمن7- الأيسر7.30)	مزدوج
2	كربلاء - هندية - حلة	20	(الأيمن6.60- الأيسر7)	مزدوج
3	كربلاء - حيدرية - نجف	40	(الأيمن8- الأيسر7)	مزدوج
4	كربلاء - الرزازة - عين التمر	80	7.3	منفرد
5	الحج البري	257	8	منفرد
6	كربلاء -معمل الثرمستون	18	8	منفرد
7	الحر - كمالية	16	7	منفرد
8	الرابط	7	7	منفرد

المصدر: مديرية الطرق والجسور (فرع كربلاء) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

ويظهر من الجدول (59) الذي يوضح شبكة الطرق الفرعية ان هذه الطرق تعتبر من الطرق الشريان الرئيسي والمهم في للمناطق الزراعية فهي تقطع المناطق الريفية وتتخلل بينها كما تعتبر حلقة وصل بين الأراضي الزراعية ومركز المدينة ، كما تساعد على تبادل سلع الإنتاج من منطقة الإنتاج إلى مناطق الإستهلاك في عموم المحافظة ، من مواصفات هذه الطرق أنها تكون بممر واحد وعرض يقرب من(6 - 6,5) متر . ويصنف الطريق الذي يربط مركز المحافظة بقضاء الحسينية البالغ طوله (20) كم من أهم الطرق الزراعية كونه يخترق أطول شريط من بساتين النخيل والفاكهة الواقعة على طول الضفة اليسرى والضفة اليمنى لجدول الحسينية ، مما يجعله من أهم الطرق وأكفئها استعمالاً لعمليات النقل في منطقة الدراسة⁽²⁾ ، الخريطة (9) .

(1) مقابلة شخصية مع المهندسة الزراعية فاطمة الموسوي ، قسم المساحة ، بتاريخ (2012/3/27) .

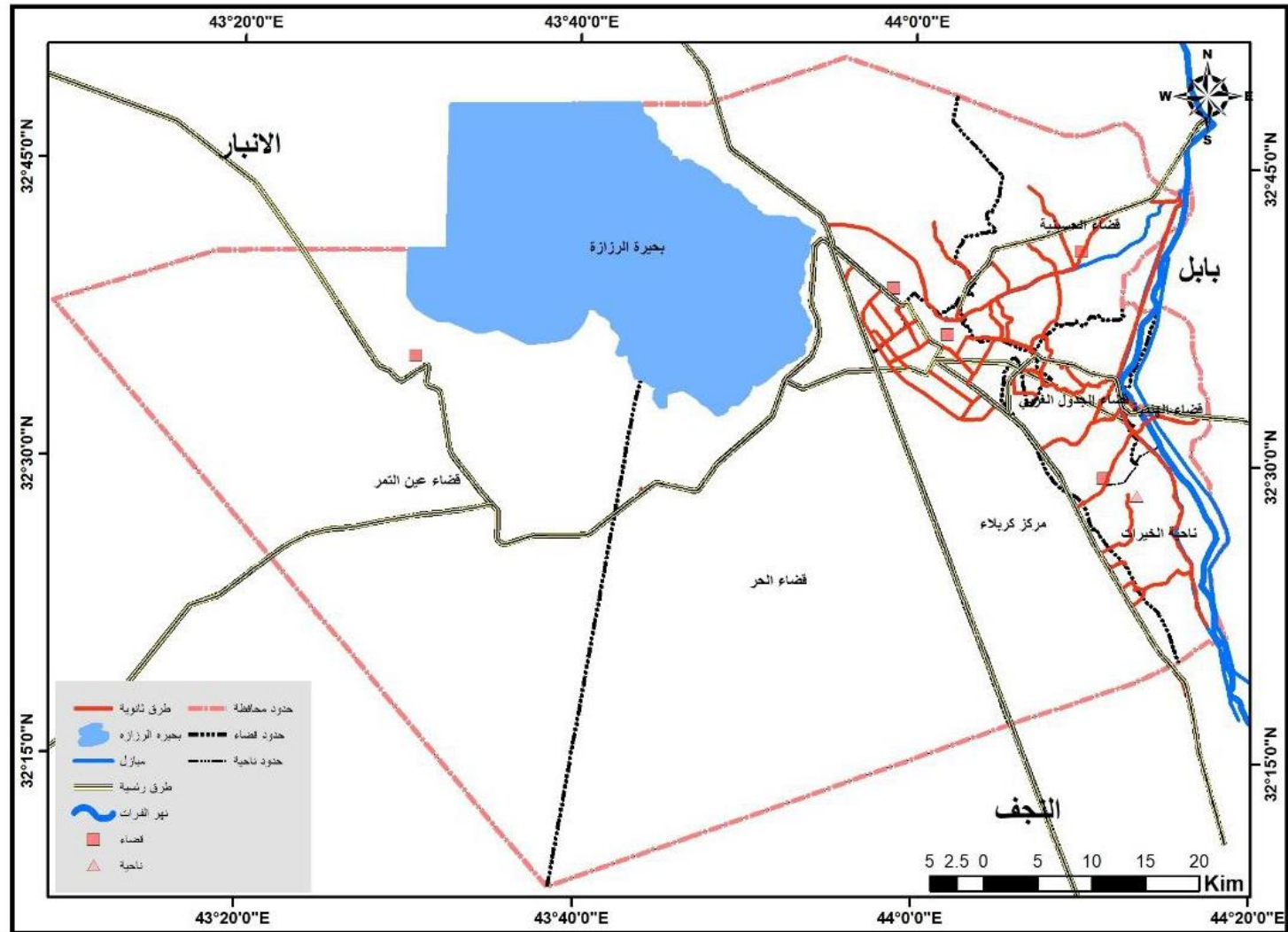
(2) مديرية الطرق والجسور (فرع كربلاء) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

الجدول (59) شبكة الطرق الفرعية والريفية في محافظة كربلاء لغاية (2021)

الطول / كم	الطرق الفرعية والريفية	ت
20	كربلاء - الحسينية - المفرق	1
6	الحافظ - الحسينية	2
12	الإبراهيمية	3
3	طريق 1 حزيران	4
6	باب الطاق - الرشدية	5
13	الهندية- الجدول الغربي - خان الربع	6
20	هندية - الخيرات - طريق النجف	7
5	الموذي إلى معمل الاسفلت	8
26	عين التمر - الرحالية	9
63	الخط الاستراتيجي	10
4	الوند	11
10	الحسينية - سدة الهندية	12
7	المشورب - الدعوم	13
10	الهندية - العيفارية	14
13	أم روية - ام جدر	15
6	طريق الجدول الغربي - الأعيوج	16
2	مدرسة الشاطئ	17
1	الزبيدات	18
6	الأعيوج / الكعبوري	19

المصدر: مديرية الطرق والجسور (فرع كربلاء) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

الخريطة (9) شبكة الطرق الرئيسية والثانوية في محافظة كربلاء (2021)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على مديرية الطرق والجسور في محافظة كربلاء ،قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

أما بقية الطرق التي أنشأت ضمن مشروع تنمية الأقاليم فقد بلغ مجموع أطوالها (289) كم وتكون ضيقة وقصيرة في إمتدادها فتكون أطوالها ما بين (1-4) كم ، اذ يوجد معظمها ضمن المناطق الريفية ، وتسمى مديرية الطرق والجسور إلى تنمية المناطق الريفية وربطها بالطرق الثانوية والرئيسية ، إلا أنها تواجه مشكلات وصعوبات كثيرة في إنشاء الطرق الجديدة ، ويرجع السبب في ذلك الى عدم موافقة أصحاب البساتين ومالكي الأراضي على مد الطرق في أراضيهم ، فضلاً عن ان إنشاء تلك الطرق يتطلب أموال عالية لقطع الأشجار الموجودة في المناطق الريفية ، مع قلة التخصيصات المالية والوضع الراهن الذي يمر به البلاد ، لذا يظهر ذلك واضحاً خلال ماتم مشاهدته أثناء الدراسة الميدانية وملاحظة بعض الطرق المؤدية لمشاريع زراعة النخيل حيث كانت قصيرة في أطوالها وضيقة ايضاً⁽¹⁾.

مما تقدم يمكننا القول بان العلاقة متبادلة ما بين إمتداد طرق النقل البري ومشاريع زراعة وإنتاج النخيل . حيث إرتبط تطور تلك المشاريع بتطور الطرق المؤدية إليها في منطقة الدراسة ، اذ تم ربط أراضي هذه المشاريع بشبكة من الطرق الريفية والثانوية التي تصل بين هذه الأراضي وبين الطرق الرئيسية وتصل الأخيرة الى مراكز التسويق وباقي الوحدات الإدارية في المحافظة ، مما يسهل تقديم مختلف متطلبات العملية الزراعية هذا بدوره يوضح أثر طرق النقل كعامل مقوم ومشجع على إستخدام التقنيات الزراعية في تلك المشاريع

حيث ساعدت طرق النقل البرية في منطقة الدراسة على عملية الوصول للمشروع الذي يتميز بتقنياته الزراعية في زراعة إنتاج النخيل ، سواء وصول الإنسان إليها أو توصيل متطلبات العملية الزراعية لها ، ومنها الأجهزة الحديثة والآلات متطورة والأسمدة والمبيدات فضلاً عن الأصناف الجديدة لفسائل النخيل . حيث ساعدنا ذلك كثيراً في الزيارة الميدانية للمشاريع المدروسة خاصة مشروع تطوير البساتين في مقاطعة (أم غراغر) حيث يؤدي أحد الطريق الثانوية الواقع بالجهة اليسرى من الطريق الرئيسي (كربلاء – بغداد) الى المشروع الذي يكون على جهته اليمنى .

كما أسهمت طرق النقل في الترويج للمشاريع الحديثة التي تعمل بالتقنيات الزراعية في زراعة النخيل ، وذلك من خلال اللوحات الخاصة بأسماء المشاريع والمسافة بينها وبين الموقع ذلك الطريق ، مثل مشروع محطة نخيل الحسينية ومشروع فدك . وهذه الأهمية بالذات كانت سبباً في وصول الباحثة الى مشروع

(¹) مديرية الطرق والجسور (فرع كربلاء) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

وحدة نخيل الرزازة ومشروع الزراعة النسيجية في المنطقة الصحراوية فالعلامات الموضوعية على الطرق البرية كانت بمثابة الدليل للوصول الى تلك المشاريع .

خلاصة الفصل (Chapter Summary) :

تبين من خلال عرض الخصائص الطبيعية والبشرية لمحافظة كربلاء ان لها تأثيراً كبيراً في استخدام التقنيات الحديثة في زراعة وانتاج النخيل ، سواء بالموقع الجغرافي الذي له دور بارز في اقامة المشاريع وخصوصاً موقعها بالنسبة لمصادر المياه المتمثلة بنهر الفرات وجداوله وخزانات المياه الجوفية التي ساعدت على تغذية تلك المشاريع بالمياه و كان لتباين السطح أثره الواضح في استخدام المكننة الزراعية من خلال صفة الإنبساط وقلة الإنحدار التي تميز بها سطح محافظة كربلاء مما سهل ممارسة العمليات الزراعية وتنصيب شبكات الري الحديث، هذا الى جانب الخصائص المناخية التي لها الأثر الكبير في إقامة المشاريع الزراعية ، باعتباره مناخ ملائم لزراعة النخيل خصوصاً ملائمة لتقنية الزراعة النسيجية ، باستثناء حالات التطرف الكبير في عناصره . اما عامل التربة فيظهر أثرها في مدى توفر العناصر الغذائية التي يحتاجها النخيل في منطقة ما دون اخرى ، كما تبين ان نجاح زراعة النخيل في الترب الصحراوية نابع عن استخدام الأسمدة العضوية والكيميائية والمغذيات لرفع قدرتها الإنتاجية لان تلك الترب فقيرة جدا بمحتواها الغذائي لقلة النبات الطبيعي ، وأخيراً ساهمت الموارد المائية (السطحية والجوفية) في منطقة الدراسة بدور كبير في استخدام اساليب الري الحديثة وخاصة الري بالتنقيط .

وتبين من خلال عرض الخصائص البشرية التي اثرت على استخدام التقنيات الزراعية وفي مقدمتها الأيدي العاملة التي لها دور واضح من خلال عمل الكوادر الفنية والادارية الذين يقتصر عملهم على تشغيل الآلات وصيانتها وتحديد مواعيد المكافحة والتسميد ، اما الحيازة الزراعية فكانت الركن المهم في الخصائص البشرية على اعتبار ان المشاريع التي تستخدم التقنيات الحديثة هي من ملكية الدولة واخرى استثمارية تابعة للأمانتين العامتين الحسينية والعباسية ، لذلك فإن كبر الحيازات الزراعية نابع من ملكيتها . في حين كان الدور البارز للسياسة الزراعية في الارشاد الزراعي وتمويل المشاريع اما التسميد فإن اهميته بالغة اذ تمثل عنصر اساسي في زيادة خصوبة التربة وخاصة تسميد المزارع الحديثة الخاصة التي تزرع الفسائل النسيجية ، كذلك لإستخدام المبيدات اثر كبير في القضاء على الآفات الزراعية والحشرات التي تصيب مزارع النخيل اذ تستخدم المكافحة الحيوية عن طريق تقنيات المصائد الفرمونية والضوئية ، وهذا يؤكد صحة الفرضية الثانية ان للعوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) اثر في إستخدام التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء.

الفصل الرابع

واقع المشاريع الزراعية

التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة

وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء



مدخل (Preface)

في هذا الفصل سنتطرق لثمانية مشاريع مهمة تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل اذ تم تقسيم الفصل الى مبحثين ، الأول تناول خمسة من المشاريع الحكومية في منطقة السهل الرسوبي والمنطقة الصحراوية بالتفصيل ، وهي كل من مشروع تطوير البساتين والمشاتل ، محطة نخيل الحسينية ، مشروع تنمية بساتين النخيل،وحدة نخيل الرزازة ، مشروع الزراعة النسيجية . أما المبحث الثاني فتناول المشاريع الإستثمارية التابعة للعتبتين الحسينية والعباسية ، وهي كل من مزرعة فدك للنخيل ، مشروع العوالي ، مزارع الساقى للنخيل. هذا مع العلم ان الباحثة قد إعتمدت في الحصول على البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشاريع الزراعية على الدراسة الميدانية التي استمرت من (2021 / 1 / 16 - 2021 / 12 / 27) فضلاً عن المقابلات الشخصية مع مسؤولي المشاريع .

المبحث الأول

المشاريع الحكومية التي تستخدم التقنيات الحديثة

في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء

أقيمت العديد من المشاريع الزراعية الحكومية في محافظة كربلاء في منطقة السهل الرسوبي والمنطقة الصحراوية لغرض زراعة النخيل ، إستخدمت التقنيات الحديثة في العمليات الزراعية ، لتحقيق هدفين اولهما إكثار النخيل والتنوع في أصنافه لأهميته الإقتصادية والغذائية ، وثانيهما إرشادي بحثي لإجراء البحوث والتجارب العلمية والدراسات تتمثل في خمسة مشاريع رئيسية مهمة تم تناولها في هذا المبحث بالتفصيل ، وهي كل من (مشروع تطوير البساتين والمشاتل ، مشروع محطة نخيل الحسينية ، مشروع تنمية بساتين النخيل ، مشروع وحدة نخيل الرزازة ، مشروع الزراعة النسيجية) .

أولاً : مشروع تطوير البساتين والمشاتل (Orchards and nursery development project) :

يعد مشروع تطوير البساتين والمشاتل من المشاريع المهمة التي نفذتها مديرية زراعة كربلاء ، وتعود ملكيته إليها ، يقع هذا المشروع في مقاطعة أم غراغر من قضاء الحسينية في الجهة الشمالية الشرقية من محافظة كربلاء ، ملاحظة الخريطة (10) تم تنفيذه على رقعة أرض تبلغ مساحتها (16) دونم تم تأسيسه في سنة (2007) الهدف منه إرشادي بحثي اذ انه أنشأ لمعرفة أفضل الأساليب والتقنيات الحديثة التي تساعد المزارعين من التقليل من التكلفة والحصول على أفضل الأصناف من التمور وأجودها نوعية . يشغل المشروع الأراضي الزراعية التي تمت إعادة تأهيلها وزراعتها ، اذ كانت تشغل أرضه سابقاً بيوت مهدمة

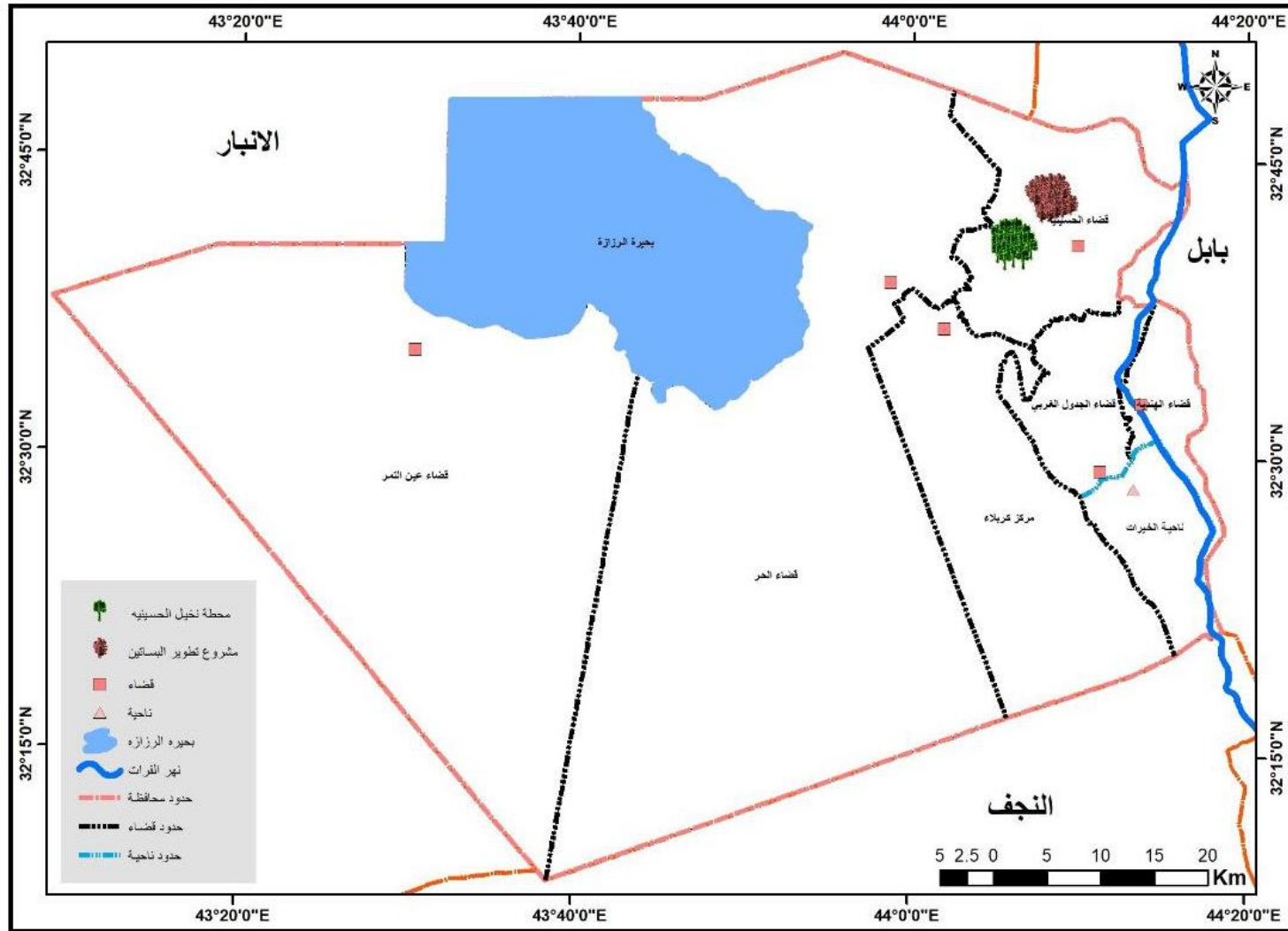
قديمة ومهجورة ، فقامت مديرية الزراعة بإعادة تأهيل هذه الارض وزراعتها بأصناف من النخيل هدفها إرشاد المزارعين من سكان المنطقة والإستفادة منه في مجالات البحوث والتجارب العلمية .

المشروع عبارة عن أرض مقسمة الى ثلاثة أقسام ، القسم الأول يشمل المساحة الأوسع المخصصة لزراعة اشجار النخيل ذات الأصناف الجيدة وما يتضمنه من زراعة بينية متمثلة بأشجار الرمان الأمريكي والعنب ، والقسم الثاني يشمل مدخل المشروع و غرفة الإدارة وملحقاتها ، فضلاً عن مسقفات توضع تحتها المكائن الآلات الزراعية والأسمدة لحمايتها من الظروف البيئية ، في حين يحتوي القسم الثالث على بستان يضم مختلف أشجار الحمضيات و العنب الفرنسي ، زيادة على مشتل بمساحة دونم واحد لزراعة وإكثار نبات الألويفرا (Aloevera)، صورة (16) . وشتلات عديدة مختلفة الأنواع، يتم إستخدامها في مشاريع مديرية الزراعة او في بعض الأحيان لتزويد دوائر الدولة في حالة وجود فائض من هذه الشتلات .

يقع المشروع على الجانب الأيمن من جدول المياه (Bc1) وهو جدول حديث النشأة يتفرع من الضفة اليسرى لجدول الوند ويرتبط بالضفة اليمنى لجدول الكمالية الحديث ، يبلغ طوله تقريبا (7) كم مبطن بالخرسان المسلح ويسمى محلياً "النهر المغلف" (1). ويعتمد على مياهه في الري السيجي لسقي المزروعات. تم في هذا المشروع زراعة مايقارب عن (160) نخلة ، من أصناف البرحي والتي يبلغ عددها حوالي (90) نخلة ، وصنف زهدي وخستاوي بعدد حوالي (70) نخلة ، صورة (17) . يتم إكثار هذه الأصناف بالفسائل وينقل بطريقة يدوية.

(¹) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية (فرع كربلاء) ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2019 .

الخريطة (10) موقع مشروع تطوير البساتين والمشاتل ومحطة نخيل الحسينية من محافظة كربلاء .



المصدر : الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

يعمل في المشروع كادر وظيفي مكون من (6) أشخاص من ضمنهم مسؤول المشروع وموظفة الحسابات وعامل واحد بصفة عقد وحارس واحد إضافة الى الحرفي، معظمهم من محافظة كربلاء ، ملاحظة الجدول (60).

الجدول (60) عدد العاملين في مشروع تطوير البساتين والمشاتل
حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2019-2020)

العدد	التحصيل الدراسي	ت
2	يقرأ ويكتب	1
1	خريج ابتدائية	2
1	خريج متوسطة	3
2	بكلوريوس	4
6	المجموع	

المصدر : مشروع تطوير البساتين والمشاتل ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

يتضح من الجدول أعلاه إن عدد العاملين الذين ليس لديهم تحصيل دراسي قد بلغ (2) أشخاص . أما الموظفين الذين لديهم شهادة البكلوريوس فقد بلغ (2) أشخاص ورغم اختلاف تخصصاتهم العلمية الا انهم يقومون بعملهم على أكمل وجه في إنجاز وتنفيذ مختلف العمليات الزراعية من حراثة الارض و الإهتمام بأشجار النخيل من التكريب والتكيس والتلقيح والعناية بالفسائل بما يجعلها صالحة للزراعة ، فضلاً عن زراعة أشجار الفواكه المختلفة وتقليمها ومكافحتها ورعايتها إضافة الى قيامهم بصيانة الآليات الزراعية وتشغيل المضخات وغيرها من الأعمال الحقلية المطلوبة . يتم سقي الفسائل بطريقة الري السحي عن طريق ملاء أحواض الفسائل ولم يستخدم فيه الري بالتنقيط لان مصادر المياه فيه من الانهار الفرعية تحتوي على شوائب وعوالق نباتيه التي تسبب انسداد المنقطات والأنابيب في منظومة الري وكذلك نقل بعض الطفيليات أثناء الجريان .

صورة (17) أشجار النخيل في مشروع
في مشروع تطوير البساتين والمشاتل .



صورة (16) مشتل الأوليفيرا في مشروع
تطوير البساتين والمشاتل.



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/4/2) .

تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/4/2) .

حددت المسافة بين أشجار النخيل (8*8) متر للإستفادة من هذا التخطيط في الزراعة البينية ، كما استخدم هولدر لرش المبيد، صورة (18) ومولد تعمل بالديزل لتشغيل الكهرباء وتوصيلها لأجهزة المشروع و يتم إستخدام الأسمدة العضوية في تسميد أشجار النخيل بكمية تبلغ (150) كغم للنخلة الواحدة خلال السنة اضافة الى السماد الكيماوي بكمية نصف كيلو غرام للشجرة الواحدة خلال السنة ، أما الآلات التي تستخدم في رش المبيدات فهي المرشات اليدوية كذلك تستخدم الطريقة التقليدية في التلقيح وهي الطريقة اليدوية .

ان هذا المشروع يفتقد للعديد من التقنيات الحديثة ، لكنه يعتبر تجربة ناجحة في تطبيق التقنيات المعلوماتية اذ ان الهدف الأساسي الذي أقيم من أجله هو بحثي إرشادي، فضلا عن فوائده التي تستخدم في التجارب العلمية في مديرية زراعة كربلاء زيادة على استخدامه كحقل للدراسات العلمية حيث يستفاد منه طلبة المراحل البحثية من الماجستير والدكتوراه خصوصا من اقسام وقاية النبات و الإنتاج الزراعي في إجراء التجارب الحقلية داخل المشروع ، كما ذكر مسؤول المشروع هذا بحد ذاته يجعله مشروع ذو أهمية كبيرة لا يمكن الإستغناء عنه، لذلك يحظى المشروع باهتمام مديرية زراعة كربلاء التي تتابع الأعمال الزراعية المختلفة بشكل ميداني ومتواصل. كما عملت محطة كربلاء المناخية على تنصيب جهاز لقياس عناصر المناخ

يعمل بالطاقة الشمسية عند مدخل المشروع تستفاد منه في تسجيل درجات العناصر المناخية ، كان يعمل بداية الأمر إلا انه تعطل بسبب عدم المتابعة مما ظل مركوناً على جنب ، صورة (19) .

صورة (19) جهاز تسجيل العناصر المناخية
في مشروع تطوير البساتين والمشاتل



تم الأتقاط الصور بتاريخ (2021/4/2)

صورة (18) هولدر رش المبيد
في مشروع تطوير البساتين والمشاتل



تم الأتقاط الصور بتاريخ (2021/4/2)

ثانياً : مشروع محطة نخيل الحسينية (Nakheel Al-Hussainiya Station Project) :

جغرافياً يقع هذا المشروع في ناحية عون غرب قضاء الحسينية في الجهة الشمالية الشرقية من محافظة كربلاء ، ويبعد عن مركز المدينة بحوالي (12) كم ، كما موضح في الخريطة السابقة (10) . تعود ملكيته لوزارة الزراعة دائرة البستنة، وفي الأساس كان موقعه عبارة عن مشتل صغير لإكثار بعض المحاصيل وبيعها في السوق المحلي ، إلا أن دائرة البستنة التابعة لوزارة الزراعة إقترحت في سنة (2004) ان تحوله الى مشروع إستراتيجي مهم لزراعة وإكثار إمهات النخيل . فكان الهدف من تحويل المشتل الصغير الى مشروع كبير وحيوي هو إكثار أمهات أصناف النخيل العراقي بالفسائل لأهميتها الإقتصادية والغذائية . حيث جمعت إدارة المشروع أصناف متنوعة من العديد من المحافظات العراقية مثل (البرحي ، الخلاص ، مكتوم وغيرها) لتكوين بنك من الأصناف يتم إكثارها في هذا المشروع ومن ثم توزيعها على المحافظات والأسواق المحلية .

مساحة المشروع الكلية حوالي (67) دونم ، لكن المساحة المزروعة فعلياً تقدر بحوالي (48) دونم، أما باقي المساحة فإنها تتضمن إدارة المشروع المكونة من غرفتين و ملحقاتهما بالإضافة الى موقف السيارات

فضلاً عن مسقف خاص بالجرارات والآلات الزراعية لحمايتها من الظروف الخارجية ، من ضمن منشآت المشروع طريق يقسم المنطقة الزراعية الى جهتين يمين وشمال ، يمتد حوالي (50) متر من بوابة المشروع وينتهي بمنتصف المشروع ويعتمد المشروع على مصدرين من المياه أحدهما المياه الجوفية التي تستخرج عن طريق الآبار و التي تعمل بالطاقة الكهربائية والمصدر الآخر هو المياه السطحية التي يتم الحصول عليها من قناة (BC1) ، يتميز هذ المشروع بتنظيمه وترتيبه ، فقد كانت المسافات بين الفسائل بداية الأمر هي (5*5) متر لكن القائمون على المشروع عملوا على توسعة المسافات فأصبحت (8*8) متر للإستفادة من ظلال النخيل في زراعة أشجار الفاكهة والحمضيات.

يتضح من الجدول (61) أن أعلى نسبة للأشجار المزروعة هي من نصيب النخيل لأنه المحصول الأساس على أرض المشروع بلغت النسبة المئوية له حوالي (88.4%) اذ ان عدده بلغ مايقارب (1300) نخلة من أصل (1469) شجرة ، من المجموع الكلي لأشجار المشروع البالغ (1469) شجرة .

الجدول (61) أنواع المحاصيل المزروعة في مشروع محطة نخيل الحسينية

ت	نوع المحصول	العدد	النسبة المئوية
1	النخيل	1300	%88.4
2	التين	100	%6.8
3	الكالبيبتوس	25	%2
4	الزيتون	15	%1
5	أشجار الدونيا	12	%0.8
6	الحمضيات	10	%0.6
7	السدر	7	%0.4
	المجموع	1469	%100

المصدر: محطة نخيل الحسينية ، بيانات غير منشورة ، 2021.

يقوم بعمليات خدمة النخيل كادر من الموظفين والعمال بلغ مجموع عددهم (24) شخصاً، اذ ان مجموع عدد المهندسين والإداريين والفنيين بلغ (14) موظف، تتراوح أعمارهم بين (30-48) سنة، أما العمال فقد بلغ عددهم (10) أشخاص ، تتراوح أعمارهم بين (25-46) سنة وكل شخص يقوم

بعمله الخاص في عمليات خدمة النخيل داخل المشروع حسب تحصيله الدراسي وخبرته الفنية و يتبين من الجدول (62) ان الكادر الوظيفي متنوع الشهادات والخبرات حيث ان اعلى عدد من العمال هم من خريجي الإبتدائية بلغ (8) افراد من أصل (24) شخصاً . فيما بلغ عدد أعلى شهادة في المشروع (4) موظفين وهم من خريجي البكالوريوس وذوي تخصصات متنوعة مثل (قسم البستنة وهندسة حدائق، قسم الإنتاج النباتي، قسم التربة ، القانون) .

الجدول (62) عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال)

حسب التحصيل الدراسي في مشروع محطة نخيل الحسينية

العدد	التحصيل الدراسي	ت
2	يقرأ ويكتب	1
8	خريج إبتدائية	2
2	خريج متوسطة	3
6	خريج إعدادية	4
6	بكالوريوس	5
24		المجموع

المصدر: محطة نخيل الحسينية ، بيانات غير منشورة ، 2021.

حضي مشروع محطة نخيل الحسينية بإهتمام ورعاية دائرة البستنة التي تسعى جاهدة لإدخال التقنيات الحديثة ضمن العمليات الزراعية في هذا المشروع دعماً منها لمثل هذا المشروع الإستراتيجي في منطقة الدراسة لتحقيق أهداف التطور والتقدم في القطاع الزراعي وخاصة زراعة و إكثار أمهات النخيل ، ومن هذا المنطلق كانت أول التقنيات الزراعية المستخدمة هي اسلوب الري بالتنقيط فتم تنصيب (4) منظومات للري مجهزة في (9) مضخات، صورة (20) . توزع المياه عن طريق شبكة أنابيب التنقيط صورة (21) . يستخدم في عمليات التسميد أنواع مختلفة من الأسمدة الكيماوية بكميات محددة حسب أصناف النخيل وأعمارها. وفي الأغلب توضع كمية (500) غم للشجرة الواحدة . ومن أنواع هذه الأسمدة هي (يوريا، داب ، NPK ، هيومك أسد) . وفي ما يخص عمليات نقل وقلع النخيل فإن المشروع يمتلك آلة القلع وهي منو نوع (Optimal 1100) صورة (22) .

أما في عمليات مكافحة فيقوم الكادر الخاص بمكافحة الآفات والفطريات عن طريق الرش الورقي بواسطة أجهزة خاصة ترش في قلب النخلة وعلى سعفها ، او عن طريق استخدام (هولدرات) الرش بعد وضع كميات محددة من المبيد وخلطه بالماء وتجري بعدها عمليات مكافحة . كما نصب برج لشبكة الأنترنت في المشروع

وتم تجهيزه بحاسبة محمولة مخصصة للعمل الإداري . ومن الجدير بالذكر أن المشروع يحتوي على جهاز المصيدة الضوئية التي تعتبر من التقنيات الحديثة في مكافحة الحشرات . إلا انها معطلة وغير فعالة . وهذا ما أشار إليه مسؤول المشروع، حيث ينقص المشروع العديد من التقنيات الزراعية الحديثة التي لا يمكن توفرها بسبب عدم وجود الدعم المالي.

صورة (21) أنابيب الري بالتنقيط



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/3/25)

صورة (20) مضخات شبكة الري بالتنقيط



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/3/25)

صورة (22) قاعة النخيل (Optimal 1100)



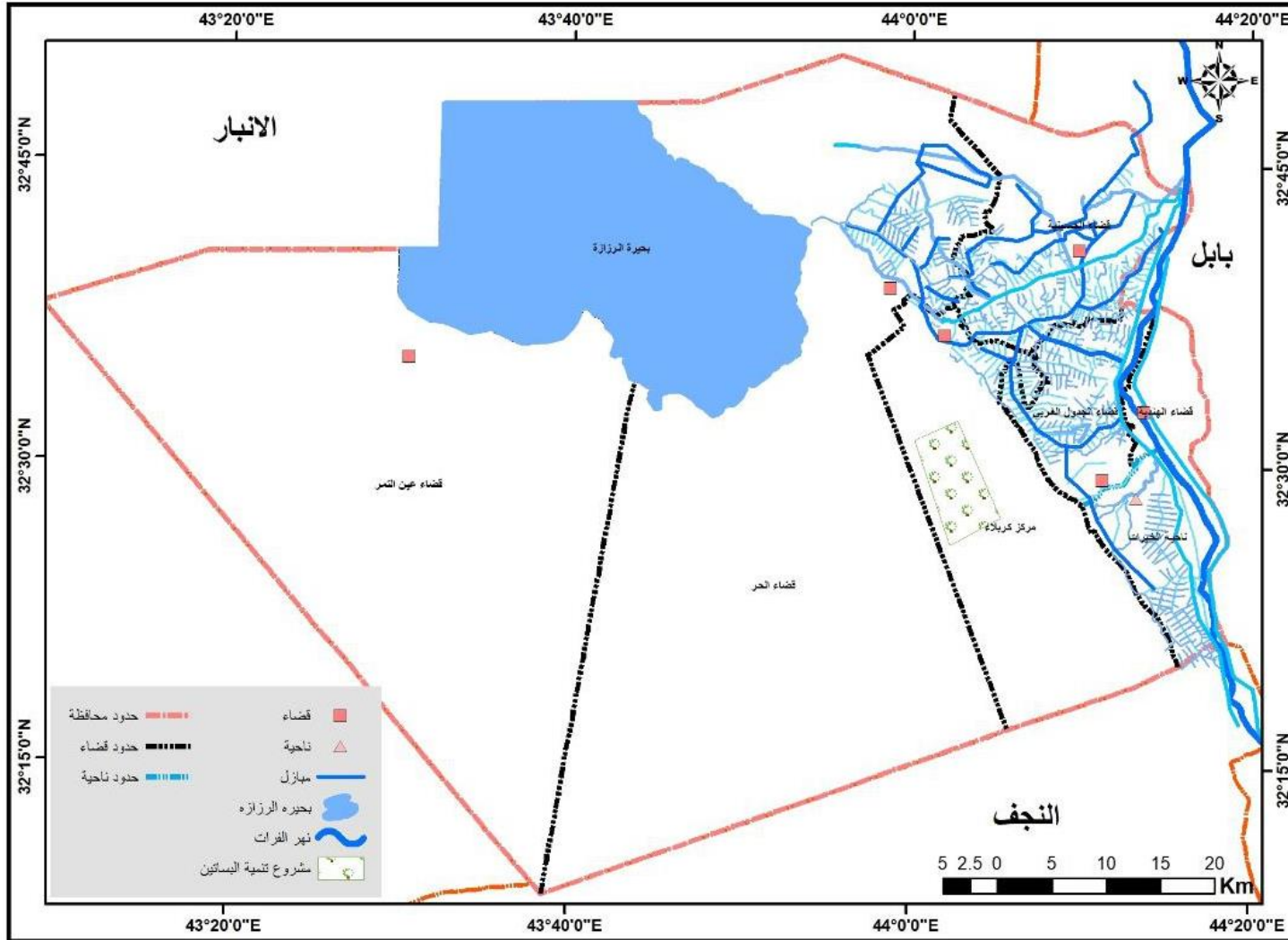
تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/3/25).

ثالثاً : مشروع تنمية البساتين (Tanmiat AL basatin Project) :

يقع مشروع تنمية البساتين في محافظة كربلاء في المنطقة الصحراوية في الشمال الغربي لمركز قضاء كربلاء قرب الخط الاستراتيجي تحديداً في جزيرة (61) ، ملاحظة خريطة (11) . تأسس المشروع في سنة (2006) تعود ملكيته الى مديرية زراعة كربلاء اذ أنشأته بهدف بحثي إرشادي تجريبي لإثبات صلاحية الأرض الصحراوية للزراعة من خلال زراعتها بأشجار النخيل والفاكهة (الخوخ والتفاح والمشمش والكوجة والتين والسدر) وهو ايضا بمثابة حافز عملي للفلاحين والمستثمرين لإستغلال الأراضي الصحراوية و زراعتها بأشجار الفاكهة المختلفة لتكون نقطة تحول من أجل تحويل الصحراء وفقاً لمعطياتها الى أراضي بساتينية خضراء سواء دائمة الخضرة او بساتين نفضية ، فتطلب الحال التعامل مع نمط الزراعة المكشوفة في بيئة جرداء متطرفة بدرجات الحرارة ليلاً ونهاراً ومعرفة ما يتطلبه المشروع من توفير مقومات تساعد على عملية إنجاح هذه التجربة.

تبلغ مساحة المشروع حوالي (5) دونم اذ إنه يمثل حقل للإرشاد والبحث والتجارب العلمية ، أنشأ بكلفة أجمالية قدرت بحوالي (مليار دينار) اذ بلغ التخصيص السنوي لسنة التأسيس حوالي (81) مليون دينار اما في السنة التي تلتها (2007) فبلغ حوالي (40) مليون دينار وبعدها لم يحضى المشروع بدعم مادي من قبل الحكومة ، الأمر الذي يحدد نجاح وإستمرار عمل المشروع على ضوء تلك التخصيصات المالية للمشروع. بلغت مساحة المشغولة بالزراعة حوالي (4.5) دونم ، أما المساحة المشغولة بالمنشآت الزراعية فتقدر حوالي (نصف دونم) المسافات بين أشجار النخيل (8×8) متر للإستفادة من ظلال النخيل في زراعة أشجار ومحاصيل اخرى ، كما في الجدول (63) . تعددت أصناف النخيل المزروعة في المشروع بعدة أصناف شملت المكتوم (البرين ، العمراني ، الزهدي ، الخستوي ، التبرزل ، أم البلاليس) بأعداد متفاوتة بين الفسائل .

خريطة (11) موقع مشروع تنمية البساتين من منطقة الدراسة



المصدر : الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

جدول (63) أنواع المحاصيل الأشجار المزروعة في مشروع تنمية البساتين

ت	نوع المحصول	العدد	النسبة المئوية
1	النخيل	140	%45.3
2	الزيتون	100	%32.2
3	السدر	25	%22.5
	المجموع	310	%100

المصدر: مشروع تنمية البساتين ، بيانات غير منشورة ، (2021) .

يتضح من الجدول اعلاه أن أعلى نسبة للأشجار المزروعة هي من نصيب النخيل لأنه المحصول الأساس على أرض المشروع بلغت النسبة المئوية له حوالي (45.3%) إذ ان عدده بلغ مايقارب (140) نخلة من أصل (310) شجرة في المشروع ، أما أقل عدد من الأشجار المزروعة فكانت لأشجار السدر بلغ عددها حوالي (70) شجرة بنسبة (22.5%) من المجموع الكلي لأشجار المشروع البالغ (310) شجرة . كما ان أصناف النخيل الموجودة في المشروع يبلغ عددها (7) أصناف والصنفين الأكثر تواجد هما (الزهدي و الخستاوي) حيث بلغ عددهما (35) شجرة لكل صنف يمكن ملاحظة ذلك في الجدول (64) وصورة (23) .

الجدول (64) أصناف النخيل في مشروع تنمية البساتين

ت	صنف النخيل	العدد
1	ام البلايز	13
2	المكتوم	13
3	البرين	13
4	التبرزل	13
5	العمراني	18
6	الزهدي	35
7	الخستاوي	35
	المجموع	140

المصدر: مشروع تنمية البساتين ، بيانات غير منشورة ، (2021) .

صورة (23) صنف الخستاي في تنمية البساتين



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/4/10).

بلغ مجموع عدد الكادر الوظيفي والعمال في هذا المشروع (7) بمتوسط عمر (45) سنة . منهم مسؤول المشروع و ستة عمال يقومون بعمليات خدمة النخيل ، وحسب البيانات الرسمية للمشروع يظهر أن مسؤول المشروع هو الوحيد من بين الكادر الذي يمتلك شهادة بكالوريوس في الهندسة الزراعية قسم المكائن، اما باقي العمال فتبين أنهم حاصلين على شهادة المتوسطة فقط ، ينظر الجدول (65).

جدول (65) عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال)
حسب التحصيل الدراسي في مشروع تنمية البساتين

العدد	التحصيل الدراسي	ت
3	يقرأ ويكتب	1
2	خريج ابتدائية	2
1	خريج متوسطة	3
-	خريج إعدادية	4
1	بكلوريوس / هندسة زراعية	5
7	المجموع	

المصدر: مشروع تنمية البساتين ، بيانات غير منشورة ، (2021) .

يتضح من الجدول اعلاه إن عدد العمال الذين لم يحصلوا على أي شهادة قد بلغ (3) أشخاص وهم الأكثر عدد . أما أقل عدد فهو من أصحاب التخصص الدقيق في الهندسة الزراعية قسم المكائن وهو مسؤول المشروع. فيما يتفاوت بقية العمال بين شهادة الإبتدائية والمتوسطة . لهذا المشروع عدة مراحل مرّ بها إبتدت من سنة تأسيسه الى حد الان (2021) ، حيث كانت المرحلة الأولى متمثلة بالخطوات الأولى من وضع فكرة المشروع وتحديد الغرض منه فضلاً عن اختيار الموقع والبدأ بالعمل فيه.

اما المرحلة الثانية فهي مرحلة العمل المتمثلة بحراثة التربة ونقل كافة المستلزمات المطلوبة لزراعة الأرض و غرس الأصناف المعروفة بمقاومتها للبيئة القاسية الى جانب اصناف عديدة من اشجار النخيل ، مع الأخذ بنظر الإعتبار المدة الزمنية التي كانت تعطى لإنجاز هذه التجربة وإكمالها وإعطاء النتائج ومدى ما تحقق من الهدف الذي أقيم من أجله المشروع وإختبار هذه المغروسات وإمكانية تحملها للنمو والتكاثر والإنتاج في البيئة الصحراوية التي تمتاز بتربة مزيجية رملية ذات مناخ صحراوي متطرف بدرجات الحرارة التي تصل الى (50) درجة مئوية صيفاً والى درجة الصفر المؤي ليلاً شتاءً كما تهب على منطقة المشروع رياح موسمية (السموم) المحملة بالغبار والآفات الحشرية حيث تؤثر على نمو و نضج التمور في المنطقة فتسبب تلف للثمار اذا لم تكافح في وقتها .

في المرحلة الثالثة شهد المشروع تراجعاً وتدهوراً بسبب قلة التخصصات المالية والتوقف عن دفعها ، إضافة الى فترة الحظر التي شهدها البلاد بسبب إنتشار وباء فايروس كورونا (COVID-19) سنة (2019 -2020) اذ تعذر وصول لجان المتابعة والمكافحة والصيانة لموقع المشروع فأدى ذلك الى تدهور التربة وزيادة ملوحتها فضلاً عن تكاثر الآفات الزراعية مثل عنكبوت النخيل الذي أدى الى مرض وإصابة أشجار النخيل . كذلك تبيس أشجار الزيتون وموتها ، فضلاً عن زيادة ملوحة أحواض المياه وإهمال شبكات الري.

إلا أن المرحلة الرابعة والتي يمكن تسميتها بالمرحلة الذهبية من مراحل عمر المشروع، صورة (24) وصورة (25) وصورة (26) . قامت مديرية الزراعة في محافظة كربلاء في تاريخ (2021/6/9) بإعادة تأهيل المشروع من جديد وحسب توجيهات مدير زراعة كربلاء ورئيس قسم الإنتاج النباتي بالتعاون مع قسم الوقاية شهد المشروع الكثير من الأنشطة الزراعية منها إزالة الأدغال وتسميد التربة وعمل الخنادق حول الأشجار وفتح الطرقات بأستخدام المعدلان المربوط على الساحبة وتصليح شبكات الري في المشروع ، اما إستخدام المبيدات المناسبة فكان بإشراف قسم الوقاية في المديرية و جرت عمليات التلقيح للنخيل بطرق ميكانيكية معتمدة على فكرة ضخ حبوب اللقاح بواسطة مضخة يدوية ابتكرها المهندس مسؤول المشروع إضافة إلى إجراء

عملية مكافحة وعلى مرحلتين لعنكبوت النخيل المدة بينهما إسبوع واحد للتخلص من إصابات في ثمار النخيل ، ولا يزال العمل مستمر حتى الآن من أجل تحقيق الهدف الذي انشئ من أجله المشروع (1) .

تم تنصيب منظومة الري بالتنقيط وملحقاتها كافة وبعد فترة من هذه المراحل ونظراً لأن سطح المشروع يمتاز بإنبساطه كون التربة الصحراوية منبسطة وتسهل إجراء العمليات الزراعية كما تسهل استخدام آليات مكافحة الا انها تحتوي على طبقات ملحية تسببت في صعوبة حراثة التربة فالتكوين الجيولوجي للأرض المشروع يحتوي على طبقات من الأملاح وخاصة أملاح الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) وأملاح كلسية (كاربونات الكالسيوم) التي تؤثر على مستويات المياه الجوفية التي تتحدد بها مواصفات ماء البئر وهذا تطلب كلفة إضافية وجهد مضاعف تكررت مثل هذه الحالة مما أثر سلباً على العمل فإضطر القائمون على العمل الى إستبدال البئر وحفر آخر لإرتفاع نسبة الملوحة فيه او شحة المياه وهذه من اهم المشاكل التي تواجه نظام الري بالتنقيط في المشروع (2).

يتم إستخدام الأسمدة العضوية من نوع (أسمدة حيوانية ، أسمدة دواجن ، والبتموس) أما الأسمدة الكيماوية فهي من نوع (اليوريا ، مركب D.A.P ، هيومك أسد) تتم عمليات التسميد بالطريقة اليدوية بحفر خندق حول النخلة ويتم وضع السماد العضوي فيها ثم تدفن الحفرة ويتم رشها بالماء . تتم مكافحة الآفات الزراعية حسب نوع الإصابة أذ يتم إستخدام المبيدات من نوع فلاش (Flash) بكمية (15%) بالإضافة الى المبيدات الفطرية بكمية (5سي سي /60 لتر ماء) ومبيدات القوارض حسب الحاجة ، فضلاً عن المبيدات الحشرات بكمية (5 سي سي /100لتر ماء) تتم مكافحة بواسطة هولدرات الرش. الأسمدة العضوية من نوع (أسمدة حيوانية ، أسمدة دواجن ، والبتموس) أما الأسمدة الكيماوية فهي من نوع (اليوريا ، مركب D.A.P ، هيومك أسد) تتم عمليات التسميد بالطريقة اليدوية بحفر خندق حول النخلة ويتم وضع السماد العضوي فيها ثم تدفن الحفرة ويتم رشها بالماء . تتم مكافحة الآفات الزراعية حسب نوع الإصابة أذ يتم إستخدام المبيدات من نوع فلاش (Flash) بكمية (15%) بالإضافة الى المبيدات الفطرية بكمية (5سي سي /60 لتر ماء) ومبيدات القوارض حسب الحاجة ، فضلاً عن المبيدات الحشرات بكمية (5 سي سي /100لتر ماء) تتم مكافحة بواسطة هولدرات الرش . ووفقاً لهدف المشروع الارشادي وليس إنتاجي ومحدودية مساحته التي حددت من قبل الوزارة فإن المشروع لم يصل الى الإنتاج من حيث

(1)مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي ماهر ابو أحمد ، مسؤول مشروع تنمية البساتين ، بتاريخ (2021/5/20) .

(2)مقابلة شخصية مع مثنى محمد الشمري ، مسؤول شعبة الجيولوجيا وحفر الآبار ، مديرية المياه الجوفية (فرع كربلاء) بتاريخ (2021/5/23) .

الكمية التي تتطلب نقل خاص للحاصل الزراعي او نقل مستلزمات ومعدات العمل فكانت كل الأمور فيه تجري ببساطة ومحدودية وليست على نطاق واسع كالمشاريع الإنتاجية .

صورة (25) صيانة شبكة الري بالتنقيط



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/5/20).

صورة (24) إستخدام هولدرات رش المبيد



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/5/20).

صورة (26) مكافحة آفات النخيل



تم إلتقاط الصور بتاريخ (2021/5/20).

أما الإنتاج البسيط فكان بكميات قليلة يتم نقلها الى مديرية الزراعة ويتم بيعها على المنتسبين بأسعار رمزية دون إيصالها الى السوق المحلي .

لذلك يظهر ان الأسلوب الحديث و الوحيد في المشروع هو تطبيق نظام الري بالتنقيط اذا ان شبكة الري مكونة من مجموعة من الأنابيب البلاستيكية مختلفة الاقطار (3،2،16) ملم ، و التي تحصل على المياه من مصادر المياه الجوفية عن طريق الآبار، اما عمليات التسميد فتجري بصورة يدوياً وذلك لعدم امكانية استخدام وضخ الأسمدة عبر منظومات الري لسببين الأول إختلاف المغروسات من حيث النوع والعمر، والسبب الثاني ارتفاع ملوحة ماء الري تعيق وتعرقل عملية إذابة الأسمدة الكيماوية في المسمدات مما يستدعي إجراء عملية تنظيف متكررة لها . أما باقي العميات الزراعية مثل المكافحة والتلقيح و خدمة النخلة من تكريب و خف الأزهار والعنوق ونقل النخيل وجني المحصول جميعها تتم بأساليب تقليدية غير تقنية اذ يقوم بها عمال المشروع يدوياً . إلا انه يمكن اعتبار هذا المشروع تطبيقاً للتقنيات المعلوماتية التي تزود المزارعين وترشدتهم نحو الطرق الصحيحة لزراعة النخيل واستخدام طرق الري الحديثة فضلاً عن المكافحة والتلقيح . وتسعى مديرية زراعة كربلاء لتبني كافة الأساليب التكنولوجية الحديثة في هذا المشروع، حيث زودت إدارة المشروع برج خاص للشبكة العنكبوتية (الأنترنت) وحاسبة وجهاز طباعة من أجل تسهيل العمل الإداري الى أن الصعوبات التي يواجهها القائمون على المشروع ووقفت أمام تطبيق التقانات الجديدة سواء في التغلب على مشكلة الملوحة التي يعاني منها المشروع او في استخدام الآلات والمكائن والمعدات الحديثة للقيام بكافة عمليات خدمة النخيل فضلاً عن قلة الدعم المالي وإمكانية تجهيز المشروع بالآلات الحديثة (1) .

رابعاً : مشروع وحدة نخيل الرزازة (Wahdat Nakhil AL razaaza) :

أنجزت مديرية الزراعة في محافظة كربلاء هذا المشروع ضمن خطة المشاريع المتعددة الأهداف التي نفذتها في منطقة الدراسة ، تأسس مشروع وحدة نخيل الرزازة في سنة (2005) ، ويقع في ضمن منطقة الهضبة الصحراوية قرب بحيرة الرزازة وتحديداً مقاطعة الشريعة في قضاء الحر تبعد (23) كم شمال غربي محافظة كربلاء ، ملاحظة الخريطة (12) ، تعود ملكية المشروع الى دائرة البستنة التابعة لوزارة الزراعة العراقية ، حيث أنشأت هذا المشروع بهدف بحثي لإكثار أمهات النخيل بأنصاف متعددة، فضلاً عن هدف بيئي يعمل كمصد للرياح وتثبيت والحفاظ عليها من التعرية وتشجير مساحات واسعة من الأراضي الصحراوية المطلة على بحيرة الرزازة لتحويل الأرض الصحراوية إلى واحة خضراء فضلاً عن تشغيل الأيدي العاملة .

(1) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي عصام علي شاهين، معاون سابق لمدير مشروع تنمية البساتين ، بتاريخ (2020/12/20) .

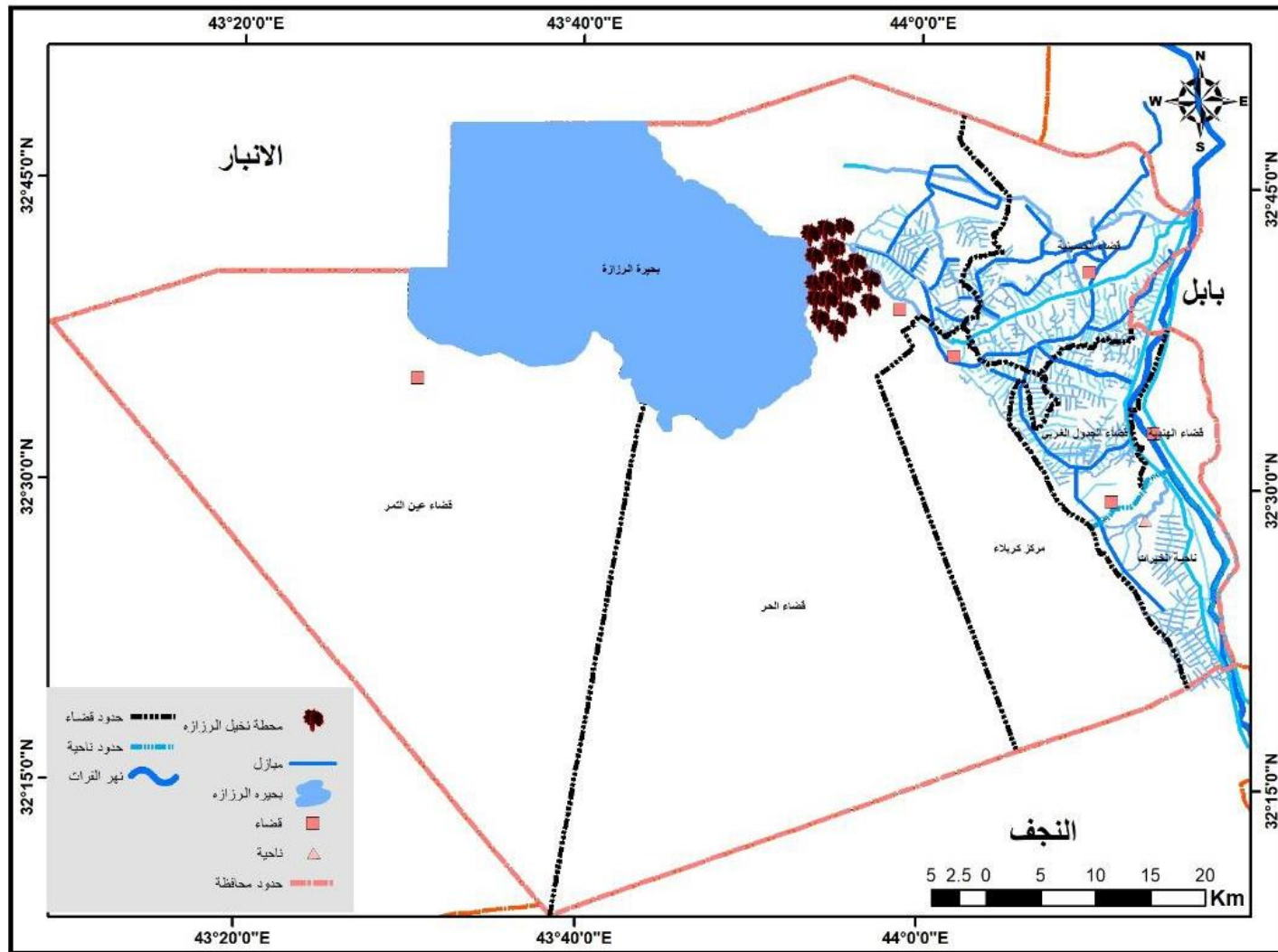
بلغت مساحة المشروع حوالي (128) دونم من ضمنها منشآت المشروع التي تتمثل بإدارة المشروع والمخزن وغرفة الحارس وغرفة المشغل ، بالإضافة الى المسقفات التي توضع تحتها الجرارات والآلات الزراعية لحمايتها من الظروف الصحراوية القاسية ، وكذلك مسقفات المولدات والمضخات وأحواض المياه ، أما سطح المشروع فيتميز بالإستواء الذي شجع على قيام الزراعة فيه ، فضلاً عن تربته الصحراوية الرملية التي تتميز بخصائصها العالية من حيث النفاذية والمسامية وهذا ساعد في الإستغناء عن المبالز لتصريف مياه المشروع الزائدة. يعمل في المشروع كادر مكون من (13) شخص من ضمنهم مسؤول الوحدة والفنيين والإداريين والعمال بمعدل عمر (35-40) سنة ، اختلفت مستوياتهم العلمية وتحصيلهم الدراسي حيث شملت شهادات بكالوريوس علوم زراعية ، و وقاية المزروعات ، و دبلوم فني للموظفين الفنيين و الإداريين ، أما العمال فهم من فئة يقرأ ويكتب وخريج ابتدائية .

لقد مرّ المشروع بعدة مراحل ابتداءً من مرحلة الإنشاء الى المرحلة التي هو فيها الآن، حيث تمثلت المرحلة الأولى بفكرة إنشاء المشروع في بيئة صحراوية ، فتم تحديد الموقع وتخطيط المساحة المراد إقامة المشروع فيها والبدأ بتحديد سور ترابي و حراثتها ، أما المرحلة الثانية فتضمنت غرس الأشجار ومد شبكة الري بالتنقيط ومتابعة نمو الأشجار خلال المواسم الزراعية ، فضلاً عن القيام بعمليات المكافحة للآفات الفطرية والحشرية ، وفي هذه المرحلة كان النجاح حليف المشروع بفضل الإدارة الجيدة والمتابعة الدقيقة للمحاصيل ، اذ نمت الأشجار بشكل جيد وأعطت نتائج مرضية للقائمين عن المشروع قدر الإنتاج ب حوالي (697) نخلة وفي المرحلة التي تلتها تقريباً من سنة (2018 – 2020) وبسبب عدم توفر السيولة المالية التي يحتاجها المشروع لتطبيق حزم التقنيات الزراعية الحديثة فضلاً عن قلة المتابعة والإهتمام ، شهد المشروع تدهور و تراجع وقلة أنواع المحاصيل الزراعية التي كانت موجودة في المراحل السابقة ، إلا ان عدد النخيل بلغ حوالي (3000) نخلة وبأصناف متعددة منها (الخضراوي، المطوك ، البريم ، المدهونة ، الجوزي ، أم الصناديح ، أم الزنابير ، أم العسل ، أم الدبس) التي يتم إكثارها بالفسائل⁽¹⁾.

إعتمد تخطيط المشروع على النظام الرباعي للزراعة والمسافة بين الأشجار هي (10 × 10) متر، اما سقي المزروعات فيتم بواسطة أسلوب الري بالتنقيط اذ يتم توصيل الماء من الأحواض التي تملئها الآبار داخل المشروع ، حيث توجد (10) منظومات لتوزيع المياه عن طريق شبكات الأنابيب الممتدة في أرض المشروع لسقي الأشجارو لكل منظومة ري حوض ماء خاص، صورة (27) .

(1) مديرية زراعة كربلاء ، مشروع وحدة نخيل الرزازة ، بيانات غير منشورة ، 2021.

الخريطة (12) موقع وحدة نخيل الرزازة من منطقة الدراسة



المصدر : الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

أما عمليات التسميد فإنها تتم بطريقتين الأولى عن طريق السمادات المربوطة على المضخات وعددها حوالي (5) سمادات . صورة (28) في حين الطريقة الثانية تكون عن طريق وضع السماد العضوي المتحلل (الدمن) في خندق يحفر حول جذع كل نخلة من جهة واحدة فقط مع تغييرها كل سنة للمحافظة على عدم تقطيع جذور النبات ويجب ان لا يقل عمق الخندق عن (20)سم ثم يوضع فيه السماد العضوي ويغطى بطبقة من التراب ويرش بالماء وذلك للإحتفاظ بالأمونيا السريعة التبخر، تقدر كمية السماد لكل المشروع حوالي (100) كيس من السماد العضوي و(50) كغم من السماد الكيماوي كل موسم زراعي (1).

تجري عملية مكافحة الآفات بواسطة آلات رش المبيد التي تربط على خزان وهذا الخزان يربط على ساحة لتكون عملية مكافحة أسرع ، حيث تكون المكافحة الكيماوية هي الوحيدة في هذا المشروع ويستخدم في هذه العملية المبيد الحشري والفطري . اما باقي العميات الزراعية في المشروع المتمثلة بعمليات مكافحة والتلقيح و خدمة النخلة من تكريب وخف الأزهار والعذوق ونقل النخيل وجني المحصول تتم جميعها بأساليب بعيدة عن التكنولوجيا الزراعية الحديثة والتي تتم بواسطة عمال المشروع . إلا ان المشروع بحد ذاته يمثل تقنية معلوماتية يستفاد منها في نقل الخبرات والتجارب العلمية التي تشرف عليها مديرية زراعة كربلاء .

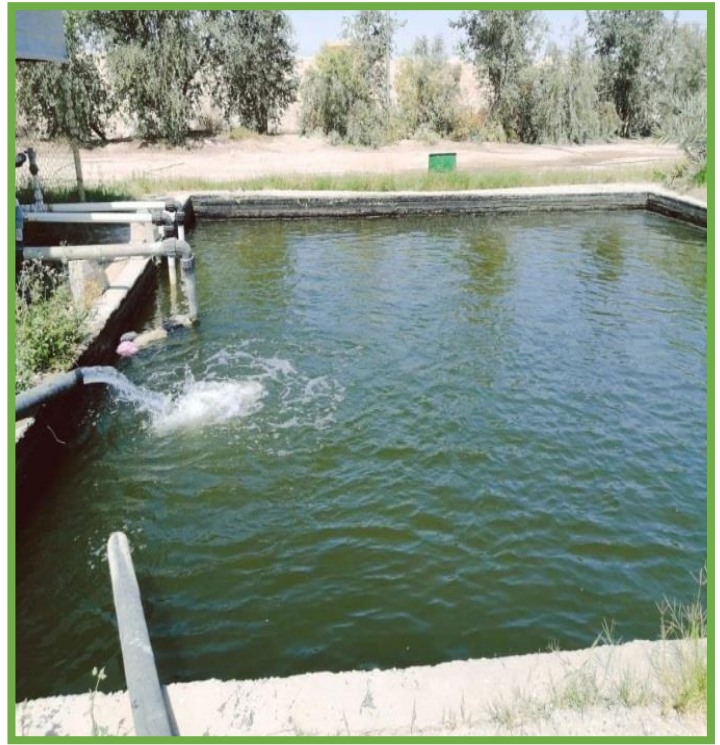
(¹) الدراسة الميدانية لمشروع وحدة نخيل الرزازة ، بتاريخ (2021/5/5) .

صورة (28) المسمدات في وحدة نخيل الرزازة



تم الإلتقاط الصور بتاريخ (2021/5/5) .

صورة (27) احد احواض الماء في وحدة نخيل الرزازة



تم الإلتقاط الصور بتاريخ (2021/5/5) .

خامساً : مشروع الزراعة النسيجية (Tissue Culture Project) :

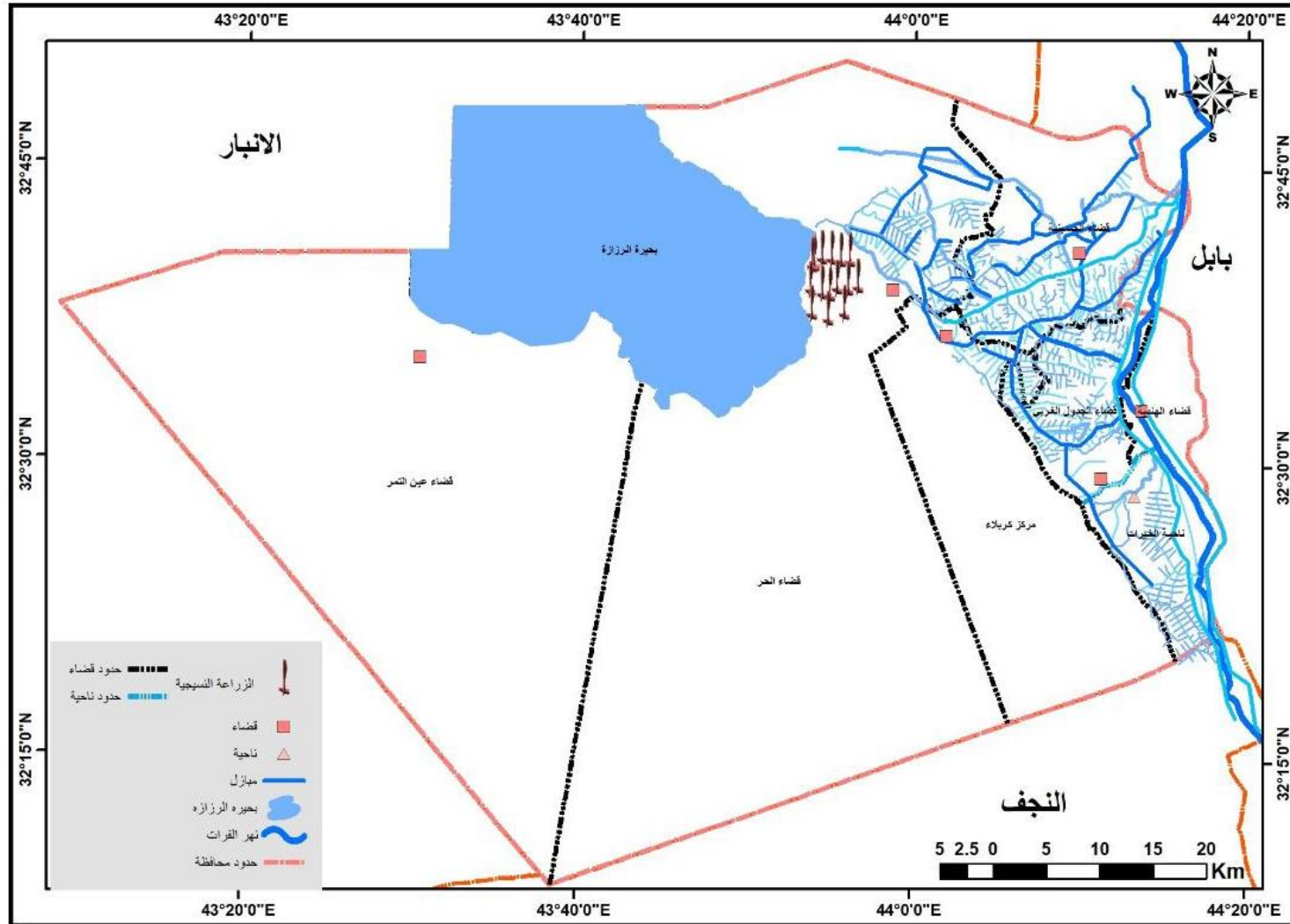
يعد هذا المشروع أحد المشاريع التابعة لدائرة البستنة في وزارة الزراعة ، و نظراً لأهمية الزراعة النسيجية في إنتاج أصناف صحية خالية من الأمراض والآفات ،فضلاً عن إنتاج الأنواع الجيدة المرغوبة الصفات وذات القيمة الغذائية العالية فضلاً عن التكاثر على نطاق واسع لعدد كبير من الأصناف في أي موسم من السنة ، قامت دائرة البستنة وبجهود كبيرة من وزارة الزراعة والهيئة العامة للنخيل احدى تشكيلات وزارة الزراعة بتأسيس (26) محطة نخيل موزعة على (13) محافظة بدأ العمل بها منذ بداية سنة (2004) وذلك لإكثار أصناف النخيل العراقية ، فجرى العمل على إنشاء بساتين أمهات النخيل والمشاتل في كل محطة .

كان مصدر الفسائل النسيجية من دولة الإمارات العربية المتحدة كهدية لدولة العراق من أجل تطوير واقع النخيل في البلاد و دعماً للقطاع الزراعي بعد ان تعرض لأهمال كبير طيلة العقود الماضية ، اذ تم إستزراعها مختبرياً في مختبرات الزراعة النسيجية في دولة الامارات العربية المتحدة ، الهدف منه هو للتوسع في إكثار النخيل في العراق ، فوصلت حوالي (2500) فسيلة كدفعة اولى من اصل (15800) فسيلة نخيل بينها

حوالي (1500) فسيلة صنف البرحي والفسائل المتبقية من أصناف أخرى من بينها (الخلاص ، الفرض الأبيض ، الهلالي ، المجهول ، دكلة نور وفحل جارفس) التي تتميز بجودتها العالية وذات رغبة وطلب في الأسواق المحلية والعالمية . تأسس هذا المشروع في (2010 /10/17) ويقع في منطقة الرزازة التابعة لقضاء الحر في محافظة كربلاء، ملاحظة الخريطة (13). وسبب اختيار هذه المنطقة هو لكونها بعيدة عن بساتين النخيل في المحافظة، لغرض حمايتها من الأمراض والحشرات المنتشرة فيها، إضافة الى ان المنطقة مسيطر عليها عن طريق العمليات التي تجري داخلها من تعقيم ومكافحة إضافة الى عمليات فحص وتقييم الفسائل وتعقيمها لغرض السيطرة عليها من كل طارئ . بلغت مساحة المشروع حوالي (32) دونم، من ضمن هذه المساحة حوالي (4) دونم تضم إدارة المشروع ومخزن و(5) بيوت بلاستيكية بعرض (9) أمتار وطول (55) متر، وفق المواصفات العالمية ، مع حوضين للماء وحوض صغير لتبريد البيوت البلاستيكية. تربة هذا المشروع من نوع الترب الصحراوية الرملية التي تتميز بخصائصها العالية من حيث النفاذية والمسامية . كما يستمد مياهه من نهر الرشيدية الذي يصب في بحيرة الرزازة فضلاً عن الآبار المحفورة داخل أرض المشروع (1) .

(1) شعبة زراعة كربلاء ، مشروع الزراعة النسيجية ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

الخريطة (13) موقع مشروع الزراعة النسيجية من محافظة كربلاء.



المصدر : الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

جرت عمليات زراعة الفسائل النسيجية داخل المشروع بصورة مباشرة من قبل كادر متخصص بالعمل في مجال الزراعة النسيجية فضلاً عن حوالي (3) أشخاص من ضمنهم مسؤول المشروع والمهندس الزراعي والعامل الزراعي. اذ تمت بعدة خطوات (1):

أ- الخطوة الأولى : عمل خلطة من عدة مواد مثل الرمل المغسول بنسبة (1) وبتمسوس نسبة (1) و برلايت نسبة (0.5) ، هذه الخلطة عبارة عن حبيبات صغيرة فائدتها الحفاظ على رطوبة الشتلة لغرض زراعة الفسائل فيها .

ب- الخطوة الثانية : توضع الخلطة المجهزة في الخطوة الأولى في أكياس بحجم (30 × 30) سم وتوضع الفسيلة في داخل الكيس ثم تغرس في وعاء خاص (الأصص) لعمل مجال لوضع الفسيلة فيها بعد نزعها من الوعاء، اذ جب ان يكون قلب الفسيلة بعيداً تماماً عن الماء والرطوبة خوفاً من تعفنها .

ت- الخطوة الثالثة : يتم سقاية الفسائل بالماء مع إضافة مبيد فطري لحماية الجذور من الأمراض الفطرية ، لذلك يجب ان تؤخذ عينة من المغروسات لغرض فحصها والتأكد من خلوها من الأمراض والحشرات ، فتوضع الفسيلة على سكيب خشبي لرفعها عن الأرض والتخلص من الرطوبة الزائدة ثم يتم عمل ثقب اضافية في الأكياس البلاستيكية وبعد الزراعة يتم الابتداء بالتسميد بسماد (N.P.K 20/20/20) * اذ تعطى لكل (10) فسائل حوالي (5) غرام من السماد وذلك لزيادة سرعتها في النمو .

ث- الخطوة الرابعة : وضع الفسائل المعدة سابقاً في البيوت البلاستيكية لمدة تزيد عن شهرين ، وذلك لغرض متابعتها وحمايتها من الظروف المناخية كالحرارة والرياح والرطوبة .

ج- الخطوة الخامسة و الأخيرة : بعد شهرين او أكثر من الرعاية والمتابعة للفسائل النسيجية ، تنقل بعد هذه المدة الى الأرض لغرض زراعتها وتثبيتها بالتربة ، اذ تكون الفسائل في هذا العمر قد تأقلمت مع الظروف الجوية السائدة وطبيعة البيئة الموجودة فيها . هذه الفسائل سيتم توزيعها على الفلاحين مجاناً ، من أجل نشر هذه الأصناف النادرة في البلاد. و إن الوزارة وافقت على انشاء (5) بيوت بلاستيكية جديدة لهذا المشروع ليصبح عددها (10) بيوت ، من أجل توسيع عمل هذا المشروع في المستقبل .

(1) مقابلة شخصية مع المهندس ابو دعاء ، مسؤول مشروع الزراعة النسيجية ، بتاريخ (2021/6/3).

* (N.P.K 20/20/20) هو عبارة عن سماد مركب ذواب يحتوي على نسب متوازنة من العناصر الكيميائية الكبرى مثل (النتروجين – الفسفور – البوتاسيوم) بالإضافة إلى العناصر الكيميائية الصغرى ، يتم خلطه مع الماء في خزانات السماد و يرش على الأوراق باستخدام الرشاشات المحورية او المرشات الأرضية (بوم اسبرير) أو المرشات اليدوية الصغيرة ، كما يمكنك إضافته إلى التربة عبر أنظمة الري الحديثة. لطفاً راجع المصدر على الموقع التالي: <https://2u.pw/k7Pkr>

يعتبر هذا المشروع في الأساس تطبيق للتقنية الحديثة في زراعة النخيل وهو من أسمه مشروع الزراعة النسيجية للنخيل ، اذ خطت أرض المشروع بمسافة (10×10) متر ، صورة (29) . وتم مد شبكة أنابيب الري بالتنقيط فيها ، اذ يحتوي على شبكة من الأنابيب المختلفة الأحجام التي ترتبط بمنظومتين كل منظومة لها حوض ماء ومضخة خاصة بها ، صورة (30) . إلا ان عملية التسميد تكون بنوعين الأولى مختبرياً أثناء مرحلة أقلمة الفسائل كما تم ذكرها والأخرى تتم يدوياً بعد زراعة الفسائل بالتربة عن طريق العمال الذين يقومون بحفر خندق بعمق (50×50) سم حول كل شجرة لكي يوضع السماد بداخلها وهنا يتم استخدام سماد (اليوريا والهيومن) وصرح مسؤول المشروع عن عدم استخدام تقنية الرسمة تجنباً لمشاكلها المتكررة مثل إنسداد المنقطات بالشوائب التي تحملها المياه . أما عملية مكافحة الآفات والحشرات فإنها تتم بصورتين احدى استخدام المرشات اليدوية العادية ، والآخرى عن طريق مكافحة الجوية بواسطة الطائرات التي تقوم بها مديرية الزراعة اثناء حملات مكافحة البساتين في جميع الشعب الزراعية من ضمنها منطقة الرزازة .

صورة (30) شبكة انابيب الري بالتنقيط

صورة (29) مشروع الزراعة النسيجية للنخيل



تم الإلتقاط الصور بتاريخ (2021/6/3)



تم الإلتقاط الصور بتاريخ (2021/6/3)

يعاني المشروع من تدهور المنشآت الزراعية منها الأحواض المخصصة لتجهيز المياه للسقي ومنظومات الري والمضخات التي تسحب المياه من الآبار، صورة (31) ، وصورة (32) . فضلاً عن تلف كميات كبيرة من الأنابيب والمنقطات وتم تركها في أحد جوانب المشروع مما أعطى صورة غير حضارية لهكذا مشروع متميز يعمل بتقنية حديثة متمثلة بالزراعة النسيجية .

صورة (32) تدهور أحد أحواض المياه في المشروع النسيجي



تم إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/4/5)

صورة (31) تدهور المضخات وشبكات الري في المشروع النسيجي



تم إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/4/5)

المبحث الثاني / المشاريع الإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء

يشير مفهوم الإستثمار الزراعي الى الوسائل التي تحقق الأهداف والخطط التنموية الزراعية من خلال إستخدام كافة الموارد الطبيعية والبشرية استخداماً أمثل بهدف تحسين الكفاءة الأقتصادية والتسويقية الزراعية، او يعبر عنها بالمشاريع التي ترمي الى التقليل من الإستهلاك المائي بكميات كبيرة من خلال إنتاج محاصيل ذات إستهلاك مائي قليل (1). شهدت منطقة الدراسة العديد من المشاريع الإستثمارية التابعة للعتبتين الحسينية والعباسية المقدستين لزراعة وإنتاج النخيل في مزارع نموذجية هي الأولى في العراق من حيث التقنيات الزراعية المستخدمة ، يمكن توضيح ذلك ادناه بالتفصيل :

اولاً : مزرعة فدك للنخيل (Fadak palm farm) : تعتبر مزرعة فدك من أهم المشاريع الإستراتيجية التي تبنتها العتبة الحسينية المقدسة ، تقع في الجهة الغربية لمدينة كربلاء على بعد (21) كم من مركز محافظة كربلاء ، تحديداً في شمال قضاء الحر بمحاذاة سدة الرزازة جنوباً مقابل الحزام الأخضر الشمالي والخط

(1) وزارة الزراعة السعودية ، تقرير شعبة التوعية والتثقيف الزراعي ، المفكرة الزراعية ، الطبعة السادسة، 2011، ص13.

الإستراتيجي شمالاً ، لطفاً ملاحظة الخريطة (14) . أنشأت هذه المزرعة سنة (2016) بمساحة تقدر بحوالي (2000) دونم إلا ان المساحة المشغولة فعلياً بالزراعة والمنشآت هي فقط (750) دونم تقريباً . يمتد المشروع بحوالي (2993) كم جنوباً ، أما شكله فغير منتظم، يلاحظ المخطط (5) . لمشروع فدك العديد من الأهداف الإستراتيجية متمثلة بالآتي :

- 1- الحفاظ على الأنواع الجيدة والنادرة للنخيل والتمور العراقية من الإنقراض والمساهمة بتأسيس أكبر بنك وراثي للأصناف النادرة في العراق.
- 2- إنتاج نوعيات جديدة من التمور التي سيغطي إنتاجها السوق المحلي فهي بذلك تقدم الدعم للأسواق المحلية وتعمل على تقويض الإستيراد .
- 3- إستصلاح الأراضي الصحراوية و المساهمة بتنمية الواقع الزراعي .
- 4- المساهمة بتشغيل الأيدي العاملة.

تعد مزرعة فدك من المزارع الفريدة من نوعها على مستوى العراق من حيث المساحة وأعداد النخيل والأصناف النادرة والجيدة التي تمت زراعتها ، بلغ الحجم إستيعابي للمشروع (70000) فسيلة نخيل إذ بلغت أعداد النخيل أكثر من (22000) نخلة ، بالإضافة الى وجود أكثر من (10000) فسيلة جاهزة لغرسها وهي من الأصناف العراقية والعربية النادرة. تم التركيز على بعض الأصناف المهمة لأنها مرغوبة في الأسواق العراقية وهي (الأشرسى ،البرحي ، المكنوم ، البلكه ، عوينة ايوب، العنبري السكر ، السلطاني الشيشي ،المجهول ،عجوة المدينة ، الزالمي) . ان مزرعة فدك حسب الخطة الإستثمارية للعبة الحسينية تمر بمرحلتين هما :-

أ- **المرحلة الأولى :** مرحلة إنشاء المشروع ، حيث حددت الإدارة موقع المزرعة بإستخدام نظام الملاحة العالمي (GPS) كذلك استخدمت التقنية نفسها لتحديد قواطع وخطوط زراعة الفسائل حيث تم زراعة (16000) فسيلة في مساحة قدرت بحوالي (500) دونم منذ إفتتاحها كخطوة أولى ، زيادة على ان المزرعة في هذه المرحلة كانت أشبه بالبستان اذ تمت فيها زراعة أكثر من (13) شجرة متنوعة بين خطوط النخيل لصد الرياح مثل الرمان، والتين، العنب، السدر ، على إعتبار ان هذه الأصناف من الأشجار تتحمل الأجواء الحارة في وظروف الصحراء القاسية .

تعتمد المزرعة على مصدرين من المياه لسقي المزروعات، الأول نهر الرشيدية أحد فروع نهر الحسينية الذي يجري بإتجاه شمال قضاء الحر وينتهي في منطقة الحماد التي تعرف محلياً بمنطقة (الشريعة) القريبة من بحيرة الرزاره ، بعدها يتفرع منه جدول يصب في بحيرة الرزازة ليكون أحد مصادر تغذيتها بالمياه. أما المصدر المائي الثاني فهي المياه الجوفية التي تستخرج بواسطة الآبار الإرتوازية تعمل بمضخات الطاقة

الكهربائية. في سنة (2017) تم تنصيب منظومة للطاقة البديلة ذات مناشئ عالمية داخل المزرعة الهدف منها إيصال المياه من نهر الرشيدية والتي تبعد عن المزرعة (6) كم من أجل توفير كميات كافية من المياه المخصصة الى ارواء أكثر من (13) الف فسيلة تضم مختلف أصناف النخيل النادرة العراقية والعربية. بعد تحقيق النتائج الممتازة إنتقلت إدارة المزرعة الى إكمال الخطة المستهدفة والإنتقال الى المرحلة الثانية .

ب- المرحلة الثانية : بدأت سنة (2019) وذلك بزراعة (350) دونم ، بالإضافة الى المساحة المزروعة الجاهزة في المزرعة لتكون المساحة الكلية (850) دونم، هذا مع العلم أن أصناف النخيل التي تم زراعتها هي أصناف عراقية وعربية جيدة ونادرة ولها سوق محلي وعالمي ، اذ بلغ عدد الفسائل التي تم زراعتها خلال هذه المرحلة أكثر من (7000) فسيلة. فضلاً عن زراعة أصناف متنوعة من اشجار الفواكه يزيد عددها عن (5000) شجرة كمرحلة أولى لتجربتها في مجال مقاومة الظروف المناخية للمزرعة ،ملاحظة جدول (66) . اذ جاءت هذه الخطوة بعد أن ثبت نجاح زراعتها في المرحلة الأولى. كما تمت زراعة أصناف جديدة مثل (السدر، الرمان، الزيتون، المشمش، التفاح ، الخوخ ، التين ، الكرز ، اللوز ، العنب بأنواعه المختلفة).

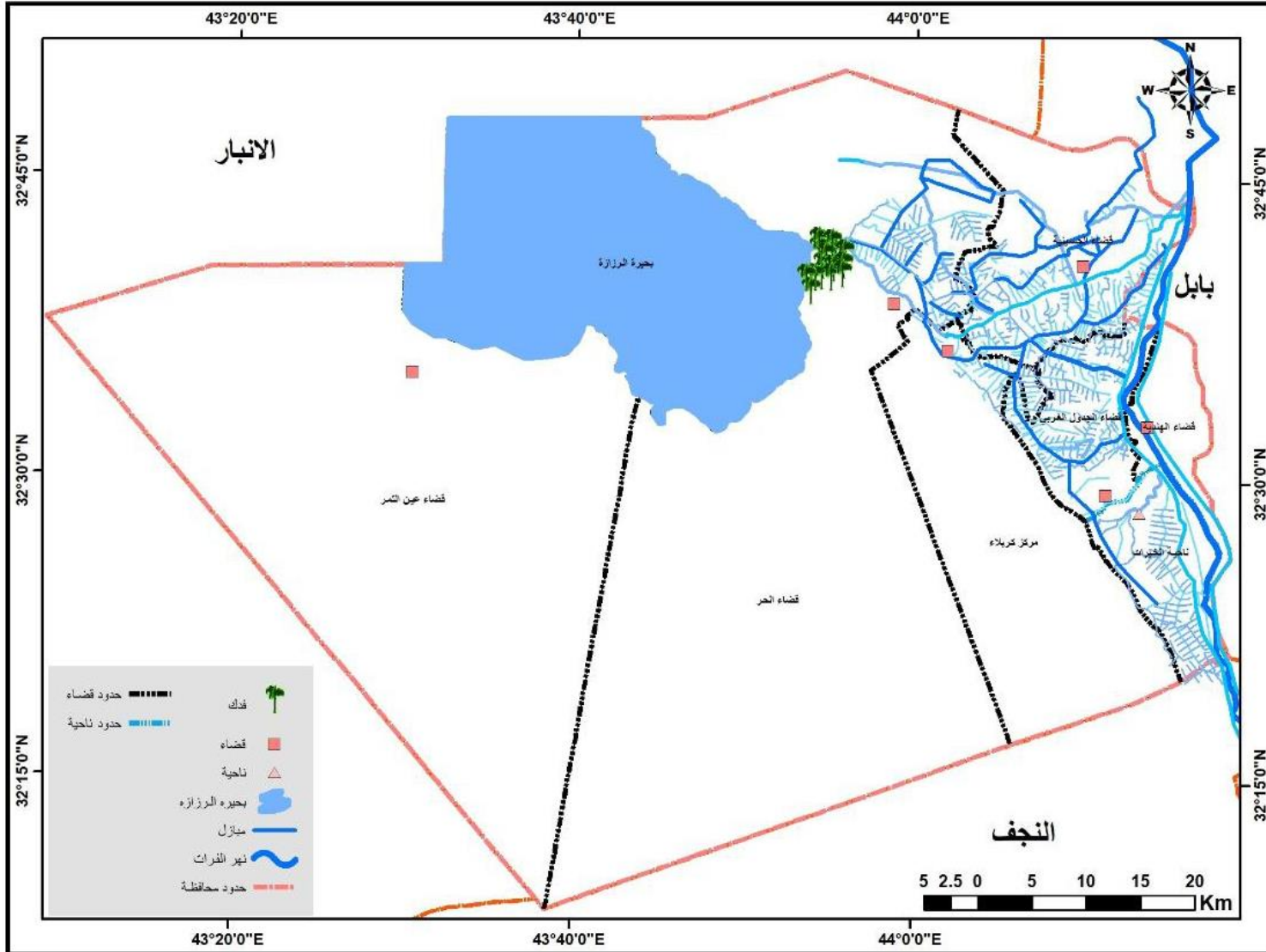
جدول (66) أنواع المحاصيل المزروعة في مزرعة فدك

ت	نوع المحصول	العدد	النسبة المئوية
1	النخيل	22000	58.6%
2	الرمان	10000	26.6%
3	الزيتون	2000	5.3%
4	التين	2000	5.3%
5	العنب	1200	3.2%
6	السدر	300	0.8%
	المجموع	37500	100%

المصدر: مزرعة فدك للنخيل والتمر ، بيانات غير منشورة ، 2021.

يتضح من الجدول أعلاه أن أعلى نسبة للأشجار المزروعة هي من نصيب النخيل لأنه المحصول الأساس على أرض المشروع بلغت نسبته (58.6%) تقريباً بعدد بلغ مايقارب (22000) نخلة من أصل (37500) شجرة مزروعة ، أما أقل عدد من الأشجار المزروعة فكانت لأشجار السدر بنسبة (0.8%) تقريباً و بعدد (300) شجرة من المجموع الكلي لأشجار المشروع البالغ (37500) شجرة .

الخريطة (14) موقع مزرعة فدك للنخيل من محافظة كربلاء .



المصدر : الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

المخطط (5) التخطيط الهندسي لمزرعة فدك للنخيل



المصدر : مزرعة فدك للنخيل والتمور ، بيانات غير منشورة ، (2021) .

تعتبر هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة إذ بلغ إنتاج المزرعة من التمور خلال هذه المرحلة حوالي (20 - 25) طناً من أصناف عديدة أهمها (البرحي ، المجهول ، المكنوم) وغيرها ويتم تسويقها في محافظات كربلاء والنجف الأشرف وبابل وبغداد ، إلا أن الطلب الأكثر عليها كان في سوق محافظة كربلاء ، كما أوضحت إدارة المشروع أن خطة هذه المرحلة تشمل الربع الأول من سنة (2020) حيث تم الإنتهاء من جميع الأعمال التحضيرية التي تسبق الزراعة مثل تهيئة الأرض و تنصيب منظومات التقطير الخاصة بالسقي كما سيتم استخدام منظومة التقطير الحديثة التي تعمل بنظام (الوابر لس) من خلال الآبار المنتشرة والتي يصل عددها إلى (10) آبار تم حفرها في أماكن مختلفة من المشروع إستعداداً لزراعة أكثر من (5000) فسيلة في المزرعة

جميعها من الأصناف المطلوبة في الأسواق العالمية والمحلية . من الجدير بالذكر ان في هذه الخطة شملت زراعة النخيل وحولها أشجار الزيتون و أشجار الرمان والسدر في المسافات الفاصلة بين الفسائل . بلغ عدد الكادر الوظيفي للمشروع حوالي (100) موظف ، اذ ان مجموع عدد المهندسين والإداريين والفنيين بلغ (30) شخص تتراوح أعمارهم بين (20-60) سنة ، أما العمال فقد بلغ عددهم (70) عامل ، تتراوح أعمارهم بين (18-60) سنة ، ملاحظة الجدول (67) . وكل شخص يقوم بعمله الخاص في عمليات خدمة النخيل داخل المشروع حسب تحصيله الدراسي وخبرته الفنية .

الجدول (67) عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال) حسب التحصيل الدراسي في مزرعة فدك للنخيل

العدد	التحصيل الدراسي	ت
2	يقرأ ويكتب	1
20	خريج ابتدائية	2
30	خريج متوسطة	3
30	خريج إعدادية	4
3	خريج دبلوم	5
14	خريج بكالوريوس	6
1	خريج ماجستير	7
100	المجموع	

المصدر: مزرعة فدك للنخيل والتمور ، بيانات غير منشورة ، 2021.

يتضح من الجدول أعلاه ان المشروع يضم عمال من فئة يقرأ ويكتب بعدد (2) عامل فيما بلغ عدد أعلى شهادة في المشروع و هي الماجستير لشخص واحد ، أما باقي المهندسين والفنيين فهم من حملة شهادة البكالوريوس وهم (14) موظف في إختصاصات متعددة و تجدر الإشارة الى أن أعلى عدد من العمال والموظفين كانوا من خريجي المرحلة الإعدادية اذ بلغ عددهم (30) شخصاً . تمثلت التقنيات الزراعية الحديثة في مشروع فدك جميع عمليات خدمة النخيل ابتداءً من تحديد موقع المشروع وإنهاءً بعمليات التسويق والترويج . حيث إستخدم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في تحديد رقعة الأرض التي تم إنشاء المزرعة عليها ، وتحديد خطوط الزراعة ، فضلاً عن إستخدام قاعة النخيل (Optimal 1100) عددها (2) ، صورة (33) . كما إتممت إدارة المشروع في زراعة النخيل على المسافة (8 * 8) ، وفي ما يخص تقنيات الري الحديثة فإن المزرعة تعتمد على الأسلوب الحديث في السقي وهو استخدام تقنية الري بالتنقيط حيث تحتوي

المزرعة على (5) بحيرات إسطناعية بسعة (20000) م³ / البركة الواحدة ، نصبت عليها (5) منظومات للري مجهزة بحوالي (20) مضخة ،صورة (34) . التي يتم تشغيلها باستخدام منظومة الطاقة البديلة ، صورة (35) . ترتبط معها مسمدات الحقل والمسمدات التي تعتمد على تخلخل الضغط ، وهذه ما تسمى بتقنية الرسمة . يستخدم في تسميد النخيل نوعين من السماد هما العضوي المخلوط من الأسمدة الحيوانية بكمية (25-50) كغم / الشجرة الواحدة و يضاف حسب عمر ونوع الشجرة ، والنوع الثاني هو السماد الكيماوي من نوع (NPK) ، داب ماب ، كمبوست زراعي ، عناصر نادرة ، بكميات (100-1000) غم / الشجرة الواحدة، تستخدم أيضاً طريقة اخرى لرش السماد وهي عن طريق الهولدرات.

تعد عملية مكافحة الآفات والأمراض لأشجار النخيل مهمة للغاية في المنطقة الصحراوية على اعتبار انها بيئة تساعد على إنتشار الآفات لذا فالمكافحة عن طريق الرش والسقاية وذلك بإستخدام هولدرات الرش او أثناء السقي . كما عملت إدارة المزرعة على إدخال أحدث الطرق الوقائية وهي إستخدام المصائد الضوئية بعدد حوالي (3) مصائد ، صورة (35). فضلاً عن المصائد الفرمونية و كبسولات حقن المبيدات . اذتستخدم المبيدات الكيماوية بكمية (80) لتر ، المبيدات الحيوانية (60) لتر. كما تستخدم أكياس التكميم في تغطية جذوع النخيل لحمايتها من التساقط والظروف الجوية وللمشروع برج خاص بالشبكة العنكبوتية فضلاً عن أجهزة الحاسبة المحمولة التي تستخدم لأغراض إدارية وتطبيقية .

صورة (34) محطة الطاقة الشمسية في مزرعة فدك



إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/8/7).

صورة (33) منظومة الري بالتنقيط في مزرعة فدك



تم إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/8/7).

صورة (36) المصيدة الضوئية في مزرعة فذك



تم إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/8/7) .

صورة (35) آلة قلع النخيل (Optimal 1100) في فذك



تم إلتقاط الصورة بتاريخ (2021/8/7) .

في ما يخص عمليات الترويج و التسويق لأصناف التمور تعتبر عملية مهمة وأساسية في هذا المشروع الإستراتيجي، كما تعد عملية الترويج جزء مهم من العملية التسويقية وإن كان لا يهدف لتحقيق عملية البيع ، لان الترويج يعتبر نوع من الدعاية للمنتج النهائي والفكرة الأساسية للمشروع ، فالترويج شكل من أشكال الإستثمار طويلة الأجل ، الذي سيؤدي في النهاية لتنشيط المبيعات من السلع التي يقدمها أي مشروع ، وأفضل طريقة وأسهلها للترويج من خلال إكتساب ثقة المستهلك المستهدف الذي سيقوم بدوره من خلال درجة رضاه عن المنتج بتقديم صورة جيدة عن ذلك المنتج ، وهو ما سيسهم في تمكين المشروع من إكتساب حصص جديدة في السوق المستهدف . كما يسهم الإعلان عن منتج اي مشروع بجذب إنتباه المستهلك (1) يظهر ذلك واضحاً في بداية مراحل إنشاء مزرعة فذك للنخيل حين أعلنت عن إطلاق علامتها التجارية الجديدة والهوية البصرية الخاصة بالمزرعة والتي تعتبر الإنطلاقة الحقيقية للتسويق والإعلان عن التمور ومنتجات المزرعة . كما عملت إدارة المزرعة عن تسويق الأصناف النادرة للنخيل مثل البرحي ، المكثوم ، المطوك ، الشويثي ، المجهول ، ميرحاج ، الجوزي و غيرها التي تعتبر من الأصناف المرغوبة للمستهلك في منطقة الدراسة و باقي المحافظات لذلك بناءً على تلك الرغبة عملت كوادر المشروع على إستخدام الطرق الحديثة في تعليب التمور

(1)F. C. Sharma , Marketing Management , (e -Book): SBPD Publications, P 231.

وتغليفيها ،حيث تم استخدام العلب الصديقة للبيئة الصالحة للإستخدام البشري، كما ان مجمل أسعار التمور مدعومة بالمقارنة مع السوق العالمية والمحلية .فضلاً عن تثبيت حساب رسمي للمزرعة على مواقع التواصل الإجتماعي (Facebook، Instagram ،) لسهولة الإتصال بالمستهلكين عبر تلك المواقع دعماً للمشروع والمنتجات التي يقدمها ، زيادة على اللقاءات والبرامج التي حضي بها مسؤولي المشروع على القنوات الفضائية للتعريف بأهداف المشروع والتقنيات الحديثة المعتمدة في زراعة وإنتاج النخيل فيه، مما جعلت زيارات الوفود التي شهدتها المزرعة من قبل المسؤولين والشخصيات البارزة والوجهاء وطلاب المدارس في منطقة الدراسة بصورة مستمرة و التي تعتبر أسلوباً آخر من أساليب الإعلان والترويج عن المشروع .

مزرعة فدك لم تقتصر على المساحة المخصصة للزراعة فقط بل شملت خطتها إنشاء مرافق ومنشآت مهمة لتطوير الإنتاج داخل المزرعة من هذه المنشآت بناء ثلاث مشاتل لأقلمة الفسائل تحتوي على ما يقارب (10,000) فسيلة من الأنواع الجيدة والنادرة العربية والعراقية اذ ان هذه الفسائل يتم إستخدامها من داخل وخارج العراق بأحجام صغيرة، حيث تكون بعمر سنة تقريبا او اقل لنحصل على رعاية كاملة لمدة تزيد او تقل عن (3) أشهر فتكون بعدها جاهزة للزراعة في الحقل ، تبرز أهمية هذه المشاتل من خلال إحتوائها على منظومات ري متطورة تعمل بنظام التنقيط بالإضافة الى منظومة الري الضبابي (Mist system irrigation) لتقليل درجة الحرارة داخل المشتل اوقات الظهيرة وتوفير أجواء ملائمة لضمان سلامة الفسيلة ونموها قبل زراعتها ، بالإضافة الى إستخدام التسميد الأرضي والورقي والمكافحة الفطرية والحشرية بشكل دوري ومنتظم للفسائل يقوم بها كادر مختص في هذا المجال .

حديثاً بدأ قسم المشاريع الهندسية في العتبة الحسينية بتنفيذ مشروع مخازن تابع لمزرعة فدك لغرض تجميع و كبس وتغليب وتمور داخل المزرعة، فقد أنجز قسم المشاريع الهندسية في العتبة الحسينية المقدسة نسبة (90%) من أعمال مشروع بناية تطوير مزرعة فدك للنخيل . حيث تم انشاء بناية مختصة للإدارة بمساحة (320) متر مربع ومخزن التجميد بمساحة بلغت (1750) متر مربع، للطابق الواحد وتحتوي على طابقين تضم المكاتب الإدارية للمزرعة بنظام (Space frame) للسقف بعدد (4) مخازن للتجميد ، اضافة الى مخزين للتبريد بمساحة بلغت (1750) متر مربع لكل منهما .

ثانياً : مشروع العوالي الزراعي (Al-Awali Agricultural Project) :

يقع هذا المشروع جنوب غرب كربلاء في منطقة الطار على الطريق المؤدي الى قضاء عين التمر ، يبعد عن قضاء مركز كربلاء بمسافة تقدر بحوالي (45) كم ، لطفاً ملاحظة الخريطة (15) . بلغت مساحة المشروع

مايقارب (5000) دونم أما المساحة المشغولة بالزراعة فعلياً فقد بلغت حوالي (2.500) دونم . أنجز هذا المشروع من قبل شركة اللواء التابعة للعتبة العباسية وهو حديث النشأة حيث بدأت المباشرة به في سنة (2019) كان الهدف منه دعم المنتج الوطني وإعادة الهوية الزراعية له من خلال العمل على إكثار أصناف النخيل المرغوبة محلياً ، فضلاً عن زيادة فرصة الإستثمار الزراعي في صحراء كربلاء ، وبالإضافة الى زراعة أشجار النخيل توجد فيه محاصيل اخرى عملت على اتساع الغطاء النباتي في تلك المنطقة بالتحديد مثل اشجار اليوكالبتوس ، الدفلى وغيرها ، ملاحظة الجدول (68) . تعتبر هذه المرحلة كخطوة أولى من مراحل إنجاز المشروع وفي المستقبل القريب سوف تتم المباشرة بالخطوات الأخرى التي تم رسمها من أجل إستثمار أجزاء واسعة من صحراء كربلاء وتحويلها الى واحات خضراء، لتساهم في مكافحة التصحر .

جدول (68) أنواع المحاصيل المزروعة في مشروع العوالي

ت	نوع الأشجار	العدد	النسبة المئوية
1	النخيل	3.750	%82.4
2	الدفلى	400	%8.8
3	البيزيا	300	%6.6
4	اليوكالبتوس	100	%2.2
المجموع		4.550	%100

المصدر: مشروع العوالي للنخيل ، بيانات غير منشورة ، 2021.

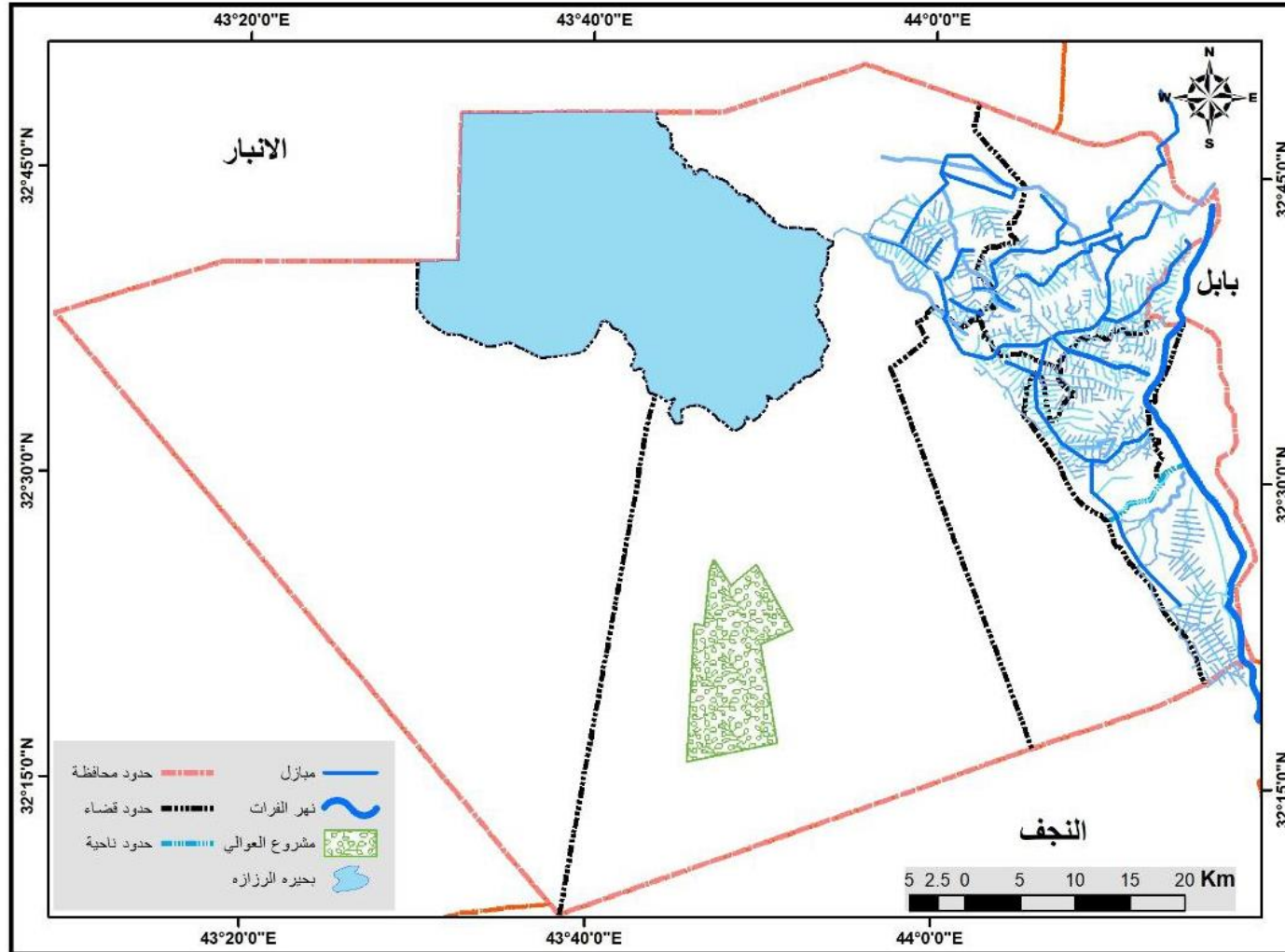
يتضح من خلال الجدول السابق أن النخيل يحتل المرتبة الأولى من بين باقي المزروعات اذ بلغت نسبته (82.4) % تقريباً وبعده (3.750) نخلة من مجموع (4.550) شجرة مزروعة داخل المشروع ، أما اقل نسبة فكانت لأشجار اليوكالبتوس بلغت تقريباً (2,2 %) تقريباً وبعده (100) شجرة من المجموع الكلي للأشجار المزروعة. وهذا يدل على أن مشروع العوالي مخصص لزراعة وإنتاج النخيل بصورة رئيسية . بلغ عدد الكادر الوظيفي حوالي (16) شخص بمتوسط عمر يتراوح بين (35 _ 40) سنة ، وبتحصيل دراسي متباين حيث يضم المشروع عدد من العمال والمهندسين وكل منهم يعمل في المجال المختص به داخل المشروع .



الفصل الرابع

المبحث الثاني (المشاريع الإستثمارية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء

الخريطة (15) موقع مشروع العوالي الزراعي من محافظة كربلاء



المصدر : من عمل الباحثة ، بالاعتماد على مديرية زراعة كربلاء ، شعبة (GIS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

يتبين من الجدول (69) الذي يوضح عدد العمال وتحصيلهم العلمي ، ان عمال المشروع هم من خريجي الابتدائية والمتوسطة والإعدادية حيث بلغ عددهم (4 ، 6 ، 3) على التوالي ، من المجموع الكلي للكادر الوظيفي البالغ عدده (16) شخص . اما المهندسون الزراعيون فبلغ عددهم (2) اشخاص من المجموع الكلي لعدد العاملين . هذا يوضح ان من يقوم بالعمليات الزراعية هم العمال الذين لم يحصلوا على شهادة تخرج بالإختصاصات الزراعية ويشرف عليهم مسؤول المشروع ومعاونيه وهم من خريجي البكالوريوس في الهندسة الزراعية و وقاية النبات .

الجدول (69) عدد العاملين في مشروع العوالي

حسب التحصيل الدراسي للموسم الزراعي (2020_ 2021)

العدد	التحصيل الدراسي	ت
1	يقرأ ويكتب	1
4	خريج الابتدائية	2
6	خريج المتوسطة	3
3	خريج الإعدادية	4
2	خريج البكالوريوس	5
16		المجموع

المصدر : مشروع العوالي للنخيل ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

تم تحديد موقع المشروع من قبل الإدارة القائمة عليه وفق نظام الملاحة العالمي (GPS) كما تم رسم حدوده بواسطة عمل الخرائط بتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) فضلاً عن تخطيط مساحة المشروع وتقسيمها الى خطوط متوازية لغرض زراعتها وقدرت المسافة البيئية بين أشجار النخيل (8*8) متر . تعتمد إدارة المشروع في عمليات السقي على مياه الآبار الأرتوازية التي تم حفرها ضمن المساحة المزروعة والتي بلغ عددها تقريباً (12) بئراً بعمق (250) متر هذه الآبار ذات مياه متوسطة الملوحة مما يجعلها مناسبة لسقي أشجار النخيل وباقي الأصناف المزروعة في المشروع والتي تتصف بتحملها للملوحة . كما ان الإسلوب المعتمد في الري هو الإسلوب الحديث المناسب للبيئة الصحراوية وهي شبكات الري بالتنقيط التي تساهم في تقليل كميات المياه المفقودة بالسقي ويحافظ على رطوبة منطقة الجذر بشكل اساسي ، صورة (37) لذا تم تنصيب منظومات الري بالتنقيط على بعض الآبار بلغ عددها (4) منظومات كل منها مرتبط بمضخات تعمل على سحب المياه من الآبار وتجمعها في أحواض للماء وعن طريق مضخات أخرى ترتبط بالانابيب الرئيسية لشبكة التنقيط ينقل الماء الى باقي منظومة الري لتتم

عملية سقي المزروعات . بلغ المجموع الكلي للمخضات حوالي (8)مضخات موزعة على آبار المياه والأحواض المقامة عليها،صورة(38) .

صورة (37) خطوط أنابيب التنقيط في مشروع العوالي للنخيل



تم التقاط الصورة بتاريخ (2021/9/2) .

صورة (38) بئر إرتوازي مرتبط بمضخة ماء في مشروع العوالي للنخيل



تم التقاط الصورة في تاريخ (2021/9 / 2) .

إعتمدت إدارة المشروع في عمليات التسميد على الأسمدة العضوية مثل الدوبال، الطحالب البحرية، الأسمدة الحيوانية والنباتية، مخلفات الصرف الصحي، التبن، تختلف كمياتها حسب نوع و عمر المحصول، كما تختلف طريقة وضع الأسمدة فهناك ما يتم وضعه يدوياً عن طريق حفر خندق بمسافة (50) سم حول

جذع الشجرة وبعثق يتراوح بين (50- 100) سم يوضع فيه السماد ويتم طمر الخندق ثم يرش بالماء . هذه الطريقة غالباً ما تستخدم عند وضع الأسمدة العضوية ، او ترش عن طريق المسمدة او الآلة (ناثرة السماد)* إضافة الى استخدام الأسمدة الكيماوية مثل اليوريا ، الداب ، الهيومك السائل ، NPK ، تتراوح كمياتها ما بين (50-100) غم / الشجرة الواحدة ، تتعرض أشجار النخيل في هذا المشروع للإصابة ببعض الآفات الزراعية والأمراض التي تصيب مختلف أجزاء النخلة فبحكم كون المنطقة صحراوية فإن العواصف الغبارية والأترية تحمل معها الفطريات والفيروسات المسببة للآفات مثل حشرة سوسة النخيل و عنكبوت غبار الطلع لذلك تظهر عمليات مكافحة بصورة واضحة في هذا المشروع من خلال استخدام أنواع مختلفة من المبيدات الحشرية والفطرية مثل مبيد (*Diiazinon 60* ، *Abamectin 1.8* ، *Actara* - *Beltanol* ، *Alphacypermethrin*) ، وتختلف كمياتها من نوع الى آخر فعند استخدام المبيدات بصورتها السائلة تكون كميتها لا تتجاوز (200) لتر او بعضها يخفف بالماء ثم ترش يدوياً او بواسطة الهولدرات التي تساعد على توزيع المبيد بصورة افضل على كافة أجزاء النخلة .

من الجدير بالذكر ان إدارة شركة اللواء التابعة للعتبة العباسية والمشرف الأول على إنجاز هذا المشروع قد وضعت خطط إستراتيجية مهمة فيما يخص توسعة المشروع وزيادة أصناف النخيل الجيدة والعالمية ذات المردود الإقتصادي الكبير والمرغوبة محلياً و دولياً ، فضلاً عن زراعة محاصيل أخرى الى جانب أشجار النخيل مثل الحنطة وانواع مختلفة من الخضروات . وفيما يخص تطوير العمليات الزراعية فإن الشركة قد رسمت خطط لإستخدام أحدث الوسائل والأساليب التكنولوجية في قطاع الزراعة بشكل عام وفي هذا المشروع بشكل خاص والعمل جاري لإدخال التقنيات الزراعية الحديثة في عمليات خدمة النخيل ابتداءً من إكثار الفسائل حتى عمليات جني التمور (1).

ثالثاً : مشروع الساقى للمياه البديلة والنخيل (Al-Saqi farms for alternative water and palm trees) :

1- مشروع الساقى للمياه البديلة (Al-Saqi alternative water project) :

* عبارة عن صندوق معدني يربط على جرار زراعي من خصائصه انه لا يتفاعل مع المواد الكيماوية يحتوي على بوابة منزلفة يمكن لسائق الجرار التحكم في وقت فتح وإغلاق البوابة عند القيام بعملية نثر السماد كما يمكنه التحكم بالكمية المراد نثرها في الموقع المحدد . هذه الآلة بالأساس مخصصة لنثر البذور لكن تم إستخدامها في المشروع لتسهيل عملية التسميد وتقليل الجهد والوقت .

(1) مقابلة شخصية مع ضياء مجيد الصانع ، رئيس قسم المشاريع الهندسية في العتبة العباسية المقدسة ، في تاريخ (2021/8/5).

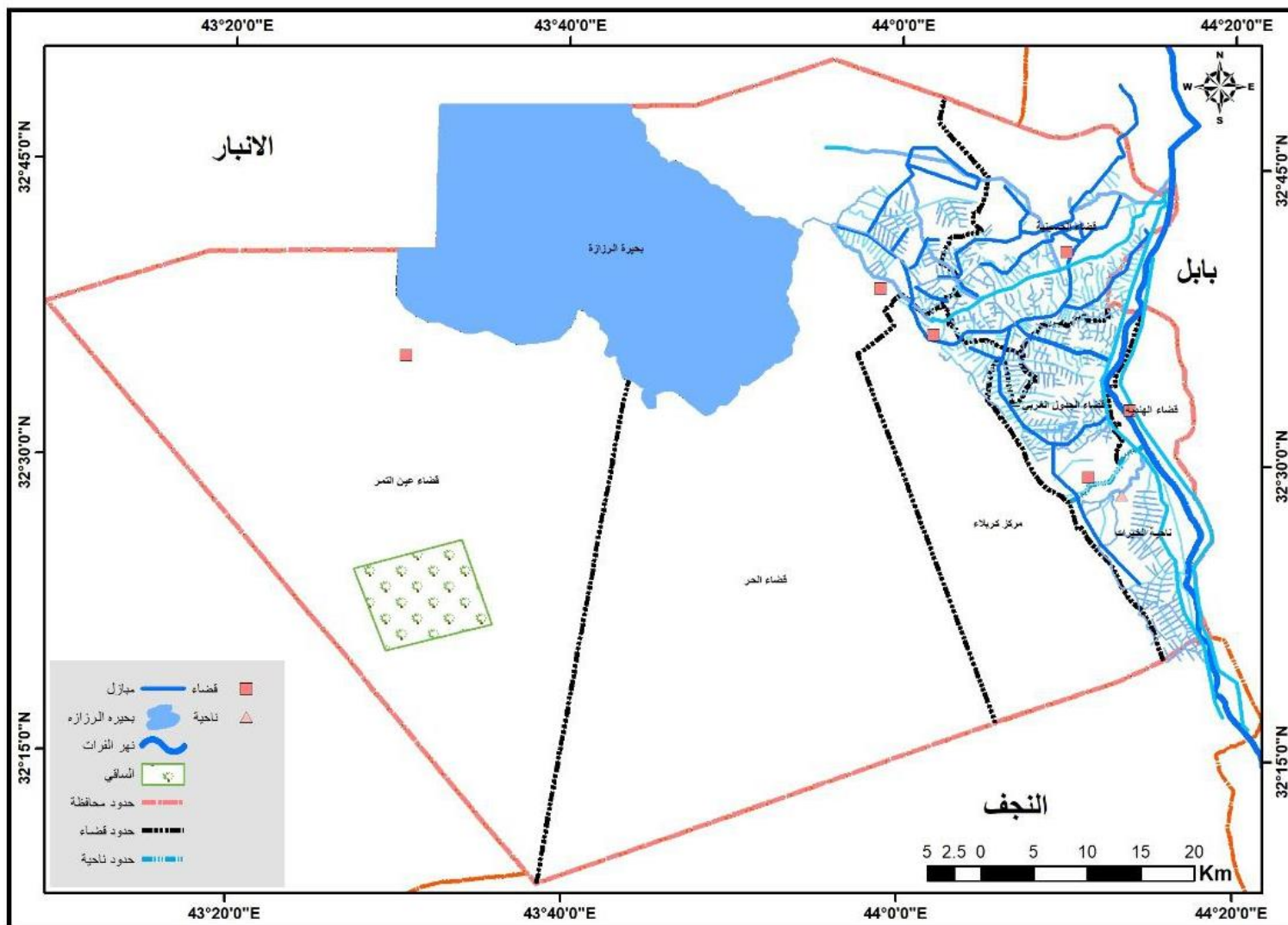
اتضح للباحثة من خلال الدراسة الميدانية ان العامل الأول في إنشاء هذا المشروع هو إنخفاض مناسيب مياه نهري دجلة والفرات ، ما أثر في مناسيب المياه في محافظة كربلاء ، اذ صوت مجلس المحافظة خلال أحد جلساته و بتنسيق مشترك بين وزارة الموارد المائية و الحكومة المحلية والأمانة العامة للعتبة العباسية على تخصيص مساحة واسعة من الأرض في قضاء عين التمر غرب كربلاء لتنفيذ مشروع المياه البديلة الذي يعد الأهم في المحافظة ، والذي يعد الأول من نوعه في الشرق الأوسط اعتماداً على (100) بئر كمرحلة أولى، وبكلفة تصل الى (18) مليار دينار عراقي . المشروع يعمل بواسطة الطاقة الشمسية ويعد صديقاً للبيئة ، فضلاً عن ان مياه المشروع ستكون صالحة للاستهلاك البشري من الناحيتين الكيميائية والبايولوجية ، كما شهد المشروع زراعة النخيل والحنطة وغيرها من المحاصيل مستغلين المساحة ما بين بئر وأخرى . تبنت العتبة العباسية مشروع الساقى للمياه البديلة بعد أن كان قيد الدراسة، من قبل منظمة التنمية والإرتقاء بالبيئة العراقية وجامعة كربلاء و وزارة الموارد المائية منذ عام (2014) لكن واجهت المشروع مجموعة من العقبات التي حالت دون إنشائه، لتتصدى له العتبة المقدسة فأكملت إنشائه ودخوله مرحلة العمل بعد أن أجريت دراسات مستفيضة وبحوث سبقت عملية المباشرة بتنفيذه⁽¹⁾.

يقع هذا المشروع في قضاء عين التمر جنوب غرب محافظة كربلاء في منطقة وادي الأبيض وتحديداً في منطقة حصن الأخيضر على الطريق الرئيسي (كربلاء – الحج البري) وعلى بعد أكثر (50) كيلومتر تقريباً من مركز المحافظة ، خريطة (16). تقدر مساحته حوالي (10000) دونم اذ أن لهذا الموقع خصائصه الجغرافية المميزة ما شجع على إقامة هكذا مشروع كبير والذي يعد من المشاريع الإستراتيجية والحيوية للمحافظة والأول من نوعه في جمهورية العراق .

أنجز هذا المشوع لتحقيق هدفين مهمين ، الهدف الأول هو توفير خزين مائي بالإعتماد على تقنية ضخ المياه بالطاقة الشمسية (Solar water pump) لرفع المياه الجوفية من الآبار الى الأحواض ، حيث ان الخطة المرسومة هو نصب (20) طاقم ضخ شمسي وتم خلال سير العمل في هذا المشروع نصب (11) طاقم ضخ يعمل بالطاقة الشمسية اضافة الى تجهيز (19) طاقم ضخ اخرى . اذ يعتبر هذا المشروع خزناً مائياً لحالة الطوارئ أو أي أزمة مائية خانقة تمر بها المحافظة ، أما الهدف الإستراتيجي الآخر لهذا المشروع هو تحويل الصحراء القاحلة التي تغطيها الرمال الى واحة خضراء مخصصة لزراعية بعض المحاصيل المهمة لتحقيق

(¹) مقابلة مع المهندس عادل مالك ، مدير شركة اللواء للمشاريع الهندسية التابعة للعتبة العباسية ، في تاريخ (2021/8/18) .

الخريطة (16) موقع مشروع الساقى من محافظة كربلاء .



المصدر: الباحثة بالاعتماد على (GPS) و مخرجات برنامج (Arc GIS10.2.2) ، (2021) .

الإكتفاء الذاتي وسد الحاجة المحلية من الإنتاج الزراعي. اذ تم زراعة (360) دونم بمحصول الحنطة من الصنف النادر و حوالي (1000) دونم لزراعة أصناف متعددة من أشجار النخيل . خصصت مساحة للمشروع تبلغ (1000) دونم وكانت البداية الفعلية لعمل المشروع في عام (2017) بمرحلته الأولى و التي تضمنت حفر (52) بئراً بطاقة إنتاجية بلغت من (20_30) لتراً في الثانية للبئر الواحدة، أي ما يعادل (1500) لتر في الثانية الواحدة للآبار مجتمعة . فضلاً عن وضع برنامج خاص لمراقبة حركة تدفق المياه وقياسها بشكل دوري من أجل معرفة كمياتها ومتابعتها يومياً ، تم ربط هذه الآبار بشبكة من الأنابيب بمسافة (75) كيلو متر لجميع الآبار،.

تعتبر مياه المشروع ملائمة للري بعد خضوعها للفحص المختبري و بالإمكان أيضاً إستخدامها للشرب بعد أن تتم تصفيتها ، صورة (39) . من الجدير بالذكر ان لوزارة الموارد المائية قامت بتخصيص (3) آبار ضمن أرض المشروع لأغراض الدراسة والبحث العلمي⁽¹⁾ .

صورة (39) أحد أحواض المياه البديلة في مشروع الساقى



المصدر : الامانة العامة للعتبة العباسية ، قسم الإعلام ، تاريخ التقاط الصورة (2021/6/5) .

(¹) مقابلة شخصية مع زكي صاحب ، مدير موقع مشروع الساقى للمياه البديلة ، بتاريخ (2021/9/3) .

2- مشروع الساقى للنخيل (Al Saqi palm farms) :

أنشأ هذا المشروع لزراعة وإنتاج النخيل ذات الأصناف العراقية النادرة، وذات المردود الإنتاجي الجيد والملائم لزراعته في صحراء كربلاء، ومنها التي اختفت في الأونة الأخيرة وأصبح البلد يستوردها بدل إنتاجها ، فقد نجحت التجربة بتكوين مزرعة النخيل النموذجية، لتكون منطلقاً ولبنةً لمزارع أخر وفي مواقع زراعية أخرى ، وبما يسهم في إعادة الهوية الزراعية الوطنية للعراق الذي يعتبر النخيل أيقونته وثيمته الأساس لذا يمكن تحديد أبرز الأهداف لهذه المشروع وهي كالاتي :

- الهدف الأساسي لهذا المشروع هو المحافظة على الهوية الزراعية للبلد المتمثلة بزراعة وإنتاج النخيل
- المساهمة في رفد السوق المحلية بنوعيات وأصناف جيدة ونادرة من التمور .
- إدخال تقنيات وآليات حديثة في زراعة النخيل بالإستفادة من الخبرات المحلية والدولية.
- توظيفاً للإمكانيات الزراعية المتاحة والخبرات البشرية في القطاع الزراعي .
- جعل هذه المزرعة مصدراً لتكاثر الأنواع النادرة من النخيل.
- الإستفادة من المياه الفائضة من الآبار الأرتوازية .
- إمكانية زراعة محاصيل أخرى مثل أشجار الفاكهة و الحمضيات والإستفادة منها في سد الحاجة المحلية.
- استثمار الأراضي في البيئة الصحراوية لتنمية وتطوير الواقع الزراعي.
- المشروع سيكون بمثابة مصدر طبيعي للرياح والعواصف الترابية .
- تعد فرصة لتشغيل الأيدي العاملة للعناية بهذه المزروعات .

اما المساحة المخصصة لزراعة أشجار النخيل بلغت حوالي (1000) دونم ، اذ تم غرس (8442) فسيلة على مساحة قدرت بـ (500) دونم ، وباقي المساحة مجهزة ومهيئة للزراعة ، فضلاً عن زراعة (1000) ، بمحاصيل حقلية متنوعة الى جانب أشجار النخيل ، ملاحظة الجدول (70). يضم المشروع أصناف نادرة من الفسائل تم تجميعها من عدة محافظات عراقية مثل أصناف محافظة البصرة والمثنى وديالى وبقية المحافظات ، قدرت بأكثر من (90) صنفاً مثل (البرحي النسيجي، البرحي المحلي، الميرحاج ، البلكة، البريم، العمراني، الشويثي، المكتوم، الشكر، المطوك ، الخستاوي، الزهدي، الفحل، أخت الفحل، طه أفندي، الخيارة، التبرزل ، الخضراوي، البصراوي، التبرزل الأحمر، الحساوي، الكاوي، الدكلة الحلوة ، الدكلة

الحمرة، ، الشويثي الأحمر، العويدي، الساعي وغيرها الكثير)⁽¹⁾ تم تقسيمها على عدد من المزارع أبرزها (مزرعة سيد الأوصياء، مزرعة خاتم الأنبياء، مزرعة السيدة خديجة ، مزرعة السيدة فاطمة) تتضمن كل منها مجموعة من المحاصيل البيئية مثل أشجار الحمضيات والرمان وزهرة عباد الشمس والعنب والعمل متواصل لزيادة أعداد المساحات وأصناف أخرى من النخيل بلغت أعدادها حسب الجدول الآتي :-

الجدول (70) أنواع المحاصيل وأعدادها في مزارع الساقى

ت	نوع المحصول	العدد	النسبة المئوية (%)
1	النخيل	5800	40.1
2	الزيتون	4500	31.1
3	عباد الشمس	3000	20.7
4	العنب	1000	6.9
5	الحمضيات	150	1.1
	المجموع	14450	100

المصدر: مزارع الساقى للنخيل ، بيانات غير منشورة ، 2021.

يتضح من الجدول أعلاه ان أشجار النخيل في مزارع الساقى قدحصل على اعلى نسبة مئوية اذ بلغت مايقارب (40.1%) بعدد (5800) نخلة من المجموع الكلي للمحاصيل البالغ (14450) شجرة . أما اقل نسبة فكانت لأشجار الحمضيات اذ بلغت نسبتها (1.1%) تقريباً بعدد (150) شجرة من اصل (14450) شجرة وهذا يدل على أن زراعة وإنتاج النخيل تحتل المرتبة الأولى في المشروع .

بلغ الكادر الوظيفي للمشروع (20) موظف ، ينظرالجدول (71) . اذ يتضح ان مجموع عدد المهندسين والإداريين والفنيين بلغ (12) شخص ، تتراوح أعمارهم ما بين (35 - 50) سنة ، أما العمال فقد بلغ عددهم (8) عامل ، تتراوح أعمارهم ما بين (25-40) سنة وكل شخص يقوم بعمله الخاص في عمليات خدمة النخيل داخل المشروع حسب تحصيله الدراسي وخبرته الفنية .

(¹) مقابلة مع عقيل عبد الأمير ، مسؤول شعبة الوقاية في مزارع الساقى ، في تاريخ (2021/9/1) .

**الجدول (71) عدد الكادر الوظيفي (مهندسون ، عمال)
وتحصيهم الدراسي في مزارع الساقى.**

العدد	التحصيل الدراسي	ت
1	يقرأ ويكتب	1
4	خريج الإبتدائية	2
3	خريج المتوسطة	3
-	خريج الإعدادية	4
11	خريج البكالوريوس	6
1	خريج الماجستير	7
20	المجموع	

المصدر: مزارع الساقى للنخيل ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

كما يلاحظ من الجدول اعلاه ان اعلى عدد للكادر الوظيفي هم من فئة خريجي البكالوريوس فقد بلغ عددهم (11) مهندس زراعي من ذوي التخصصات المختلفة في الهندسة الزراعية . اضافة الى شخص واحد من حملة شهادة الماجستير ، اما عمال المشروع فأقل عدد كان من فئة يقرأ و يكتب وهو شخص واحد . فيما تباين باقي العمال في تحصيلهم الدراسي بين خريج الإبتدائية والمتوسطة .

يعتبر هذا المشروع من المزارع النموذجية التي طبقت التكنولوجيا الحديثة في زراعة أشجار النخيل واعتمدت أحدث الوسائل والتقنيات في العمليات الزراعية ، اذ تم استخدام أجهزة (GPS) في تحديد موقع المشروع والمساحة المخصصة لزراعة النخيل وبعدها أجريت عمليات الحراثة والتسوية بأحدث الآلات أما طرق الري فيعتمد المشروع على (5) بحيرات إصطناعية، صورة(40) . يتم تغذيتها من خلال الآبار الأرتوازية تعمل بتقنية ضخ المياه بالطاقة الشمسية (Solar water pump) لرفع المياه الجوفية من الآبار الى البحيرات في ري الفسائل حيث استخدمت تقنية الري بالتنقيط في ري النخيل و باقي المحاصيل.

في ما يخص عمليات التسميد استخدمت برامج تسميدية وتغذية متطورة لزيادة انتاجية النخيل و إستصلاح التربة ، أشرفت عليها شركة الجود لتكنولوجيا الزراعة الحديثة التابعة للعتبة العباسية (1) ، ومن أنواع الأسمدة

(1) مقابلة مع المهندس علاء عمار ، مسؤول قسم الميكانيك في مشروع الساقى ، في تاريخ (2021/9/15) .

المستخدمة هي العضوية التي تشمل الأسمدة النباتية الورقية ، الكمبوست ، مخلفات الدواجن ، محسنات التربة . وكل نوع منها يضاف حسب عمر وصنف النخلة . زيادة على الأسمدة الكيماوية مثل الداب ، NPK ، عناصر نادرة ، تضاف كمياتها حسب نوع السماد وفي الغالب تتراوح ما بين (100 - 1000) غم / النخلة الواحدة . وتكون طريقة وضع الأسمدة إما يدوياً بحف خندق حول جذع النخلة ويوضع فيها السماد ، او آلياً بإستخدام السمادة والآلة النائرة للسماد لتقليل الجهد و الوقت .

صورة (40) نهر إصطناعي في مزارع الساقى للنخيل



تم إنقاط الصورة بتاريخ (2021/9/15) .

خلاصة الفصل (Chapter Summary) :

يتضح من عرض واقع حال المشاريع الزراعية التي تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل، أن مثل هذه المشاريع لها دور كبير في التقدم التكنولوجي في القطاع الزراعي على مستوى البلاد بشكل عام ومستوى المحافظة بشكل خاص ، قسمت هذه المشاريع الى حكومية وتم تناولها بالتفصيل في المبحث الأول والاستثمارية تناولها المبحث الثاني كل منها سعت إلى أهداف تنموية وأخرى بيئية لغرض زراعة المناطق الصحراوية وتحويلها الى واحات خضراء والقضاء على التصحر والتلوث البيئي الذي تتعرض له المدينة مثل مشاريع (فديك ، وحدة نخيل الرزازة) والهدف الآخر إرشادي - بحثي لمساعدة المزارعين وإرشادهم في

التعرف على أهمية استخدام التقنيات الزراعية الحديثة في زراعة النخيل كما هو الحال في مشاريع (تطوير البساتين والمشاتل ، الزراعة النسيجية ، تنمية البساتين) .

كما اتضح من خلال الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية ان هناك أهدافاً أخرى ثانوية تحققت من خلال إقامة بعض المشاريع الإقتصادية والإجتماعية كان لها دور كبير في تكوين بنك ورصيد كبير من أصناف النخيل ونوعياته النادرة مثل مشروع (فدك ، الساقى الزراعي للنخيل ، مشروع العوالي للنخيل ، محطة نخيل الحسينية) . فضلاً عن تشغيل الأيدي العاملة ، هذا يؤكد صحة الفرضية الثالثة ان هناك مشاريع زراعية حكومية وإستثمارية تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء.

الفصل الخامس

تجربة حقلية لتصميم جدولة الري للنخيل

بإستخدام الري بالتنقيط

ومقارنة نتائجها مع برنامج (CROPWAT 8.0)

مدخل (Preface) :

يسعى هذا الفصل الى تقدير الإحتياج المائي لأشجار النخيل التي تروى بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في إثنين من المشاريع الزراعية وهما محطة نخيل الحسينية في قضاء الحسينية (تربة طينية) و مشروع تنمية البساتين في البيئة الصحراوية (تربة رملية) ان وقوع الإختيار على هذين المشروعين لعمل جدولة الري كان نابع من أساس التشابه في إسلوب الري من جهة و الإختلاف في نوعية التربة من جهة أخرى ، وهذا يعطي نتائج مختلفة عند إنشاء جدولة الري لأشجار النخيل. أما من حيث التشابه في طريقة الري فإن ذلك يعطي لمسة تقنية تجمع بين المشروعين . ومن خلال النتائج التي تقدمها هذه التجربة يصبح بالإمكان إعطاء نتائج مماثلة في حال محاكاة البرنامج (CROPWAT 8.0) وتطبيقه على باقي مشاريع زراعة النخيل الموجودة في تربة السهل الرسوبي والتربة الصحراوية كما أن هناك بيانات متشابهة بين المشروعين قد تم تطبيقها في معادلات الإستهلاك المائي و إدخالها في البرنامج بصورة موحدة وهي كل من معادلات التبخر-نتح المرجعي و البيانات المناخية وبيانات المحصول . ومن الجدير بالذكر ان المشاريع الزراعية ملزمة بتطبيق الجدولة التي تقترحها منظمة الفاو والبرامج التي تصدرها والاعتماد عليها في ادخال البيانات المطلوبة لتصميم الجدولة المناسبة لكل مشروع حسب ظروفه الجوية وصنف التربة فيه .

المبحث الأول / جدولة الري في مشروع محطة نخيل الحسينية

تتضح أهمية هذا المشروع من كونه محطة لإكثار أمهات النخيل من الأصناف النادرة و المرغوبة محلياً و تجارياً فضلاً عن التقنيات التي تستخدم في العمليات الزراعية كما تم التطرق اليها في الفصل الثالث و من الجدير بالذكر ان إدارة المشروع لم تضع جدول ومعيار محدد متبع لتقدير الإستهلاك اليومي او الشهري لأشجار النخيل بل إعتمدت على نظاماً تقليدياً مبنياً على الطرق المتبعة في مزارع نخيل منطقة الدراسة، هذا الأمر جعل الباحثة تضطر لإنشاء جدولة ري باستخدام البيانات الحقلية و المعادلات الرياضية من أجل مقارنة نتائجها مع نتائج جدولة الري في برنامج (CROPWAT 8.0) لذلك سوف يتم حساب الإستهلاك المائي للنخلة الواحدة ومن ثم تقدير كمية المياه اللازمة للنخيل في المشروع بوحدة (لتر / يوم).

لتقدير كمية المياه اللازمة للإرواء يتطلب ذلك إجراء الفحوصات الفيزيائية لتربة المشروع لتحديد صنف التربة و محتواها المائي و كثافتها الظاهرية ، ثم تقدير جدولة الري التي تحتاج الى معرفة مستويات الماء في التربة وهي (نسبة السعة الحقلية ، نقطة الذبول الدائم و الماء المتاح) . فضلاً عن تقدير معامل المحصول والإستهلاك المائي للنخلة ، زيادة على حساب زمن تشغيل النظام والفترة بين الريات . ملاحظة ملحق () جدول رموز المصطلحات .

أولاً : الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties) : تم الاعتماد على فحوصات التربة الفيزيائية التي استخرجت نتائجها في الفصل الثالث لمحطة نخيل الحسينية .

ثانياً : معامل المحصول (Crop coefficient) :

إستناداً إلى المشاهدة الحقلية وبعض البيانات التي قدمها المهندسون في المشروع فإن مساحة المحطة مقسمة إلى جزئين يشمل الجزء الأول فسائل النخيل ذو مرحلة النمو الخضري حديثة الغرس أما الجزء الثاني يشمل النخيل ذو مرحلة النضج والإثمار وهو قديم الغرس وهذا التقسيم من أجل تحديد عدد ساعات الري لكل قسم . وهذا ساعد كثيراً في تحديد معامل النخيل حسب العمر وظروف المناخ في المنطقة وهو كالاتي :

أ- مرحلة النمو الخضري (Vegetative Growth Stage) : تبدأ هذه المرحلة من بداية شهر شباط وتستمر حتى نهاية شهر أيار، حيث يقدر معامل النخيل فيها (0.8) م²/الشهر، تبعاً للفترة الباردة من السنة . يتراوح عمر النخلة في هذه المرحلة ما بين (1-5) سنة ، اما بالنسبة للنخيل البالغ و المثمر فتعتبر هذه الفترة من السنة هي منتصف مرحلة الرطب او ما تسمى بـ (العروة الربيعية) .

ب- مرحلة النضج والإثمار (Stage of Maturity and Fruits) : تبدأ هذه المرحلة من بداية شهر حزيران وتستمر حتى نهاية كانون الثاني ، حيث تبدأ النخلة في هذه الأشهر بالنضج والإثمار يتراوح عمر النخلة في هذه المرحلة من (5) سنوات فأكثر . إعتبر معامل النخيل في هذه المرحلة أعلى من المرحلة السابقة وهو بنسبة (1.0) م²/ الشهر تبعاً للفترة الحارة من السنة . اما بالنسبة للنخيل غير الناضج فتعتبر هذه المرحلة هي مرحلة السكون او ما تسمى بـ (العروة الخريفية) .

ثالثاً : أداء النظام (System Performance) :

يتطلب حساب كمية المياه الواصلة للنخلة الواحدة عن طريق شبكة الري بالتنقيط معرفة أداء و مواصفات منظومة الري المستخدمة في المشروع ، إذ ان الشبكة مكونة من خطوط الأنابيب الرئيسية يبلغ قطرها (160) ملم تتصل بخطوط الأنابيب الثانوية البالغ قطرها (90) ملم ، ثم تتفرع منها أنابيب فرعية بقطر (16) ملم والأنابيب الحلقية (حاملات المنقطات) بقطر (16) ملم يختلف عدد المنقطات حول كل نخلة حسب العمر فالنخيل من عمر (1-5) سنة وضع له منقطين ، اما النخيل من عمر (5 فأكثر) فوضع له (4) منقطات بين منقط وآخر مسافة (85) سم ، تتبعد المنقطات عن جذع النخلة بمسافة (80) سم، تم إجراء قياسات تدفق كل منقط من قبل المختصين في المشروع حيث بلغ مايقارب (20) لتر /الساعة و بلغت الساعات القصوى

لتشغيل المنظومة حوالي (2) ساعة / اليوم . بلغ قطر حوض النخلة (1.80) متر و المسافة بين النخيل هي (10*10) وهذا يلزم حساب ماياتي :-

1. النسبة المئوية للمساحة المبتلة (Percentage Area Wetted) : لقياس قطر المنطقة المبتلة
نستخدم المعادلة الآتية (1) .

$$\text{نسبة المساحة المبتلة (PAW)} = \frac{\text{قطر دائرة الإبتلال (م)}}{\text{المسافة بين النخيل (م)}} * 100 \dots\dots\dots (8)$$

بلغت نسبة المساحة المبتلة لقطر حوض النخيل (18) % . ونظراً للإختلاف بين تبخر- نتح النخيل في أسلوب الري بالتنقيط عن التبخر - نتح للري السحي او الري بالغمر ، يلزم هذا الأمر التعديل على قيم تبخر- نتح النخيل (ET_p) للتقليل من الإستهلاك المائي الذي يمكن تصحيحه بإستخدام معامل إختزال.

2. الإستهلاك المائي : يستخرج بالصيغة الآتية (2) :

$$ET_p = ET_o * K_p \dots\dots\dots (9)$$

في حين تكون معادلة معامل الإختزال بالصيغة الآتية (3) :

$$K_r = \frac{G_c}{0.85} \dots\dots\dots (10)$$

بلغت نسبة المساحة المزروعة في محطة نخيل الحسينية حوالي (72%) من المساحة الكلية للمشروع وهذه النسبة تساعد في إستخرج معامل الإختزال للإستهلاك المائي للنخيل والنتائج كما يلي :
معامل الإختزال للإستهلاك المائي للنخيل :-

$$K_r = \frac{\frac{18}{72}}{0.85} \rightarrow \frac{0.25}{0.85}$$

$$K_r = (0.29)$$

(1) احمد يوسف حاجم ، حقي اسماعيل ياسين ، مصدر سابق ، ص 57.

(2)Pereira ,L .S, et al , Previous reference, p 90

(3)Keller, J. Karmeli, D, Previous reference , P 693.

تظهر قيم معامل الإختزال للإستهلاك المائي للنخيل ومن خلال هذه المعادلة ستكون قيم (ET_p) مختلفة لذلك فإن المعادلة (9) للإستهلاك المائي ستتغير وتكون بعد التعديل كالآتي⁽¹⁾:

$$ET_p = ET_o * K_p * k_r \dots\dots\dots (11)$$

يتضح من الجدول (72) والشكل (22) قيم (ET_p) ملم / الشهر بعد الضرب بمعامل الإختزال للنخلة الواحدة في محطة نخيل الحسينية للمدة (1990 - 2020). أن قيمة (ET_p) مختلفة من شهر إلى آخر حيث ترتفع قيمة تبخر-نتح النخيل في أشهر نيسان و أيار (32.48، 40.42) ملم / الشهر على التوالي وتصل ذروتها في شهري حزيران و تموز ، حيث تكون القيمة (42.40، 43.87) ملم /شهر على التوالي و يعود هذا إلى إرتفاع درجة الحرارة في منطقة الدراسة مما يؤثر على إرتفاع قيم تبخر-نتح النخيل في المشروع . ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً مع الإعتدال المناخي وبداية الفصل البارد إذ يلاحظ ان قيمة (ET_p) في شهري كانون الأول وكانون الثاني بحدود (10.55، 12.44) ملم/ الشهر على التوالي وهذا يعود إلى إنخفاض درجة الحرارة في الفصل البارد مما يقلل من عملية تبخر- نتح النخيل خلال تلك الأشهر.

الجدول (72) قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في محطة نخيل الحسينية للمدة (1990 - 2020) .

ت	الاشهر	التبخر-نتح القياسي ET_o (ملم/شهر)	K_p م ² /شهر	تبخر-نتح النخيل ET_p (ملم/شهر)
1	كانون الثاني	45.51	0.8	10.55
2	شباط	52.3	1.0	15.16
3	آذار	89.26	1.0	25.88
4	نيسان	112	1.0	32.48
5	أيار	159.41	1.0	40.42
6	حزيران	182.8	0.8	42.40
7	تموز	189.1	0.8	43.87
8	آب	183.29	0.8	42.52
9	أيلول	127.8	0.8	29.64
10	تشرين الأول	86.27	0.8	20.01

(¹) Samir Al Khafaf , Rashid M. K. Al Shiraqui , p p 345.

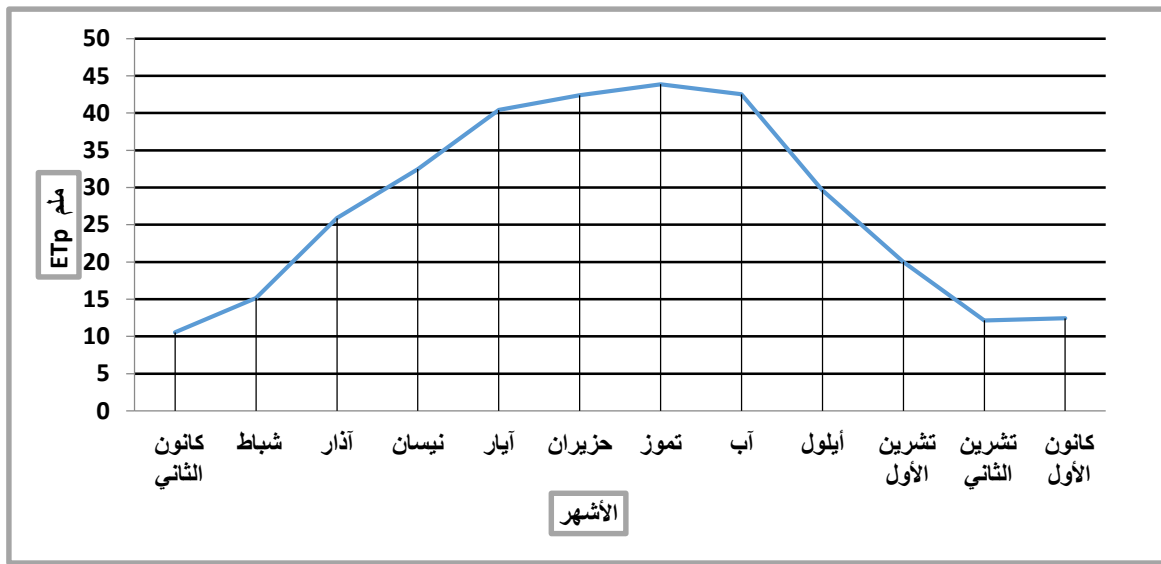
12.15	0.8	52.4	تشرين الثاني	11
12.44	0.8	53.64	كانون الأول	12
333.32	10.4	1333.78	المجموع	
27.77667	0.8	111.1483	المعدل	

المصدر: 1- مديرية زراعة كربلاء ، شعبة المناخ ، بيانات غير منشورة (1900-2020) .

2- الباحثة بعد تطبيق المعادلة (7) و(8) .

الشكل (22) قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال

في محطة نخيل الحسينية للمدة (1990-2020) .



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (72) .

3. عمق الأرواء (Irrigation Depth) : يتم تحديد أقصى عمق للمياه الصافية باستخدام المعادلة الآتية (1):

$$Id = \frac{MAD}{100} * AW * \frac{p_w}{100} * Z \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$Id = 0.7 * 20.72 * 0.18 * 1.50 = (3.91)$$

بلغ عمق الإرواء في مشروع محطة نخيل الحسينية مايقارب (3.91) ملم/يوم . من الجدير بالذكر ان هذه القيمة تضرب في عدد ايام كل شهر لإستخراج صافي عمق الإرواء لكل شهر .

(¹) Vermeiren .I, G. A. Jobling, ,op. cit, pp237-243.

4. الفترة بين الريات (Irrigation Interval) : هي الزمن الفاصل بين الريتين المتتاليتين خلال الشهر الواحد ويتم استخدام المعادلة الآتية لتحديد الزمن بين الريات (1):

$$II \frac{I_d}{ET_c} \dots\dots\dots (13)$$

5. وقت تشغيل المنقط (Time of Operation of Emitter) : يمكن تحدد الوقت القياسي لتشغيل النظام من خلال المعادلة الآتية (2) :

$$T = \frac{I_d * S_e * S_l}{Q} \dots\dots\dots (14)$$

يتضح من الجدول (73) جدول الري المفترضة لمحطة نخيل الحسينية ان عمق الإرواء (Id) قد اختلف بين أشهر السنة حيث بلغ (121.21) ملم في الأشهر التي يبلغ عدد أيامها (31) يوم ، أما في شهر شباط فقد بلغ (109.48) ملم ، اما المعدل لصادفي الري فبلغ (142.71) ملم /الشهر . في حيث بلغ عمق الري للأشهر التي يكون عدد ايامها (30) يوم (117.3) ملم ، كما اختلفت عدد الريات بين أشهر الفصل البارد وأشهر الفصل الحار ، حيث إنخفض عدد الريات إبتدأً من شهر تشرين الأول ثم شهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني إنتهاءً في شهر شباط حيث تكون عدد الريات (3،3،2،3،4) على التوالي، كما ان الفترة بين كل رييتين متتاليتين في هذه الأشهر تتراوح بين (10-16) يوم وهذا يعود الى إنخفاض كمية الإستهلاك المائي للنخيل (ETp) في هذه الفصل نتيجة لإنخفاض درجات الحرارة ، كما ان النخيل في هذه الأشهر يمر بمرحلة النمو الخضري فكمية المياه التي يتطلبها في هذه المرحلة تكون اكبر من المرحلة التي تليها.

أما في الأشهر الحارة فيرتفع عدد الريات إبتداءً من شهر آذار ، حيث تكون (6) ريات خلال الشهر بفواصل زمني (5) أيام بين الريتين المتتاليتين. في حيث تقدر عدد الريات في أشهر نيسان ، آيار ، حزيران، تموز ، آب وإنتهاءً بشهر أيلول (8،10،10،10،10،8) رية على التوالي بفواصل زمني يتراوح بين (3-4) يوم بين الريات وذلك نتيجة لإرتفاع كمية الإستهلاك المائي للنخيل (ETp) في هذه الفصل لتعويض الفاقد من الماء أثناء تبخر-نتح المحصول . فضلاً عن المرحلة التي يمر بها النخيل خلال هذه الأشهر وهي مرحلة النضج والإثمار التي تحتاج الى ريات مستمرة خلال هذه الفترة .

(1) Kovda, V. A. Berg, C. V. Hangun, R. M, op. cit , without page.

(2) I-pal Wu, Terry a. Howell, and Edward A , op. cit , p p 159.

كما إتضح من نفس الجدول ان الزمن القياسي لتشغيل النظام للرية الواحدة قد بلغ (2) ساعة وهذا الزمن ثابت طيلة أشهر السنة . أما حجم الماء فقد بلغ (10)م³/الشهر لذلك يزداد حجم الماء في الأشهر التي تزيد فيها عدد الريات ويقل في الأشهر التي تكون فيها عدد الريات اقل .

الجدول (73) تصميم جدول الري لمشروع محطة نخيل الحسينية للمدة (2000-2020) والتوقعات المستقبلية

حجم الماء /الفترة بين الريات (م ³ /الشجرة/ يوم)	حجم الماء (م ³ /الشجرة/الشهر)	وقت تشغيل النظام (t) (ساعة / يوم)	الفترة بين الريات (I.I) (يوم)	عدد الريات (No.I)	عمق الارواء (Id) مللتر/شهر	الأشهر	الزمن لكل عقد
0.90	10	2	11	2	121.21	كانون الثاني	1
0.90	10	2	11	2	121.21	كانون الثاني	2
0.90	10	2	11	2	121.21	كانون الثاني	3
1.25	10	2	8	4	109.48	شباط	1
1.25	10	2	8	4	109.48	شباط	2
1.25	10	2	8	4	109.48	شباط	3
2	10	2	5	6	121.21	آذار	1
2	10	2	5	6	121.21	آذار	2
2	10	2	5	6	121.21	آذار	3
2.5	10	2	4	8	117.3	نيسان	1
2.5	10	2	4	8	117.3	نيسان	2
2.5	10	2	4	8	117.3	نيسان	3
3.33	10	2	3	10	121.21	أيار	1
3.33	10	2	3	10	121.21	أيار	2
3.33	10	2	3	10	121.21	أيار	3
3.33	10	2	3	10	117.3	حزيران	1
3.33	10	2	3	10	117.3	حزيران	2

3.33	10	2	3	10	117.3	حزيران	3
3.33	10	2	3	10	121.21	تموز	1
3.33	10	2	3	10	121.21	تموز	2
3.33	10	2	3	10	121.21	تموز	3
3.33	10	2	3	10	121.21	أب	1
3.33	10	2	3	10	121.21	أب	2
3.33	10	2	3	10	121.21	أب	3
2.5	10	2	4	8	117.3	أيلول	1
2.5	10	2	4	8	117.3	أيلول	2
2.5	10	2	4	8	117.3	أيلول	3
1	10	2	10	3	121.21	تشرين الأول	1
1	10	2	10	3	121.21	تشرين الأول	2
1	10	2	10	3	121.21	تشرين الأول	3
1	10	2	10	3	117.3	تشرين الثاني	1
1	10	2	10	3	117.3	تشرين الثاني	2
1	10	2	10	3	117.3	تشرين الثاني	3
0.62	10	2	16	2	121.21	كانون الأول	1
0.62	10	2	16	2	121.21	كانون الأول	2

المبحث الأول / جدول الري في محطة نخيل الحسينية

0.62	10	2	16	2	121.21	كانون الأول	3
62.28	360				1427.15		المجموع

المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على معادلة (10) و (11) و (12) .

خامساً : جدولة الري المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0) :

إستخدم هذا البرنامج لمقارنة نتائج جدولة الري في المشروع مع نتائج الجدولة المقترحة من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) اذ تم إدخال كافة البيانات المطلوبة فضلاً عن إسم البلد وإسم المحطة المناخية وإحداثيات الموقع والإرتفاع عن سطح البحر، وعلى ضوء ذلك إستخرجت النتائج كالآتي :

1- البيانات المناخية (Climatic Data) : تم إدخال معدلات عناصر المناخ لمدة (30) سنة من محطة كربلاء المناخية للمدة (1990- 2020) لكونها المحطة الرئيسية في منطقة الدراسة جدول (74) . بعد الإدخال الصحيح للبيانات إستخرج البرنامج المعدل السنوي لكل عنصر، ملاحظة الجدول (75) والشكل (23) .

الجدول (74) المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020) .

الأشهر العناصر المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
الإشعاع الشمسي	6.15	6.935	7.79	8.145	9.085	10.66	10.965	10.74	9.885	7.565	6.79	6.015
الحرارة العليا	16.79	22	25.33	31.645	37.81	42.58	45.225	45.37	41.085	34.185	24	18.445
الحرارة الدنيا	5.7	3.775	12.42	18.35	23.725	27.575	30.32	39.79	25.715	20.26	11.755	7.22
الرطوبة النسبية	68.3	56.25	48.75	39.45	31.4	26.65	27.45	28.6	33.15	41.6	58.5	65.55
التبخر	60.04	89.565	163.515	217.115	303.38	387.045	417.3	383.175	285.925	191.13	91.58	59.76
التساقط	346.30 4	259.407	293.606	205.803	1105.12	0	0	0	0.404	99.305	326.202	252.801
سرعة الرياح	2.17	2.465	3.18	2.98	2.85	3.88	3.46	2.695	2.285	2.03	1.795	1.97

المصدر : وزارة النقل والمواصلات العراقية ، هيئة الأنواع الجوية ، بيانات غير منشورة ، سنة 2021 .

الجدول (75) إدخال المعدلات السنوية لعناصر المناخ
في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020) في برنامج (CROPWAT 8.0).

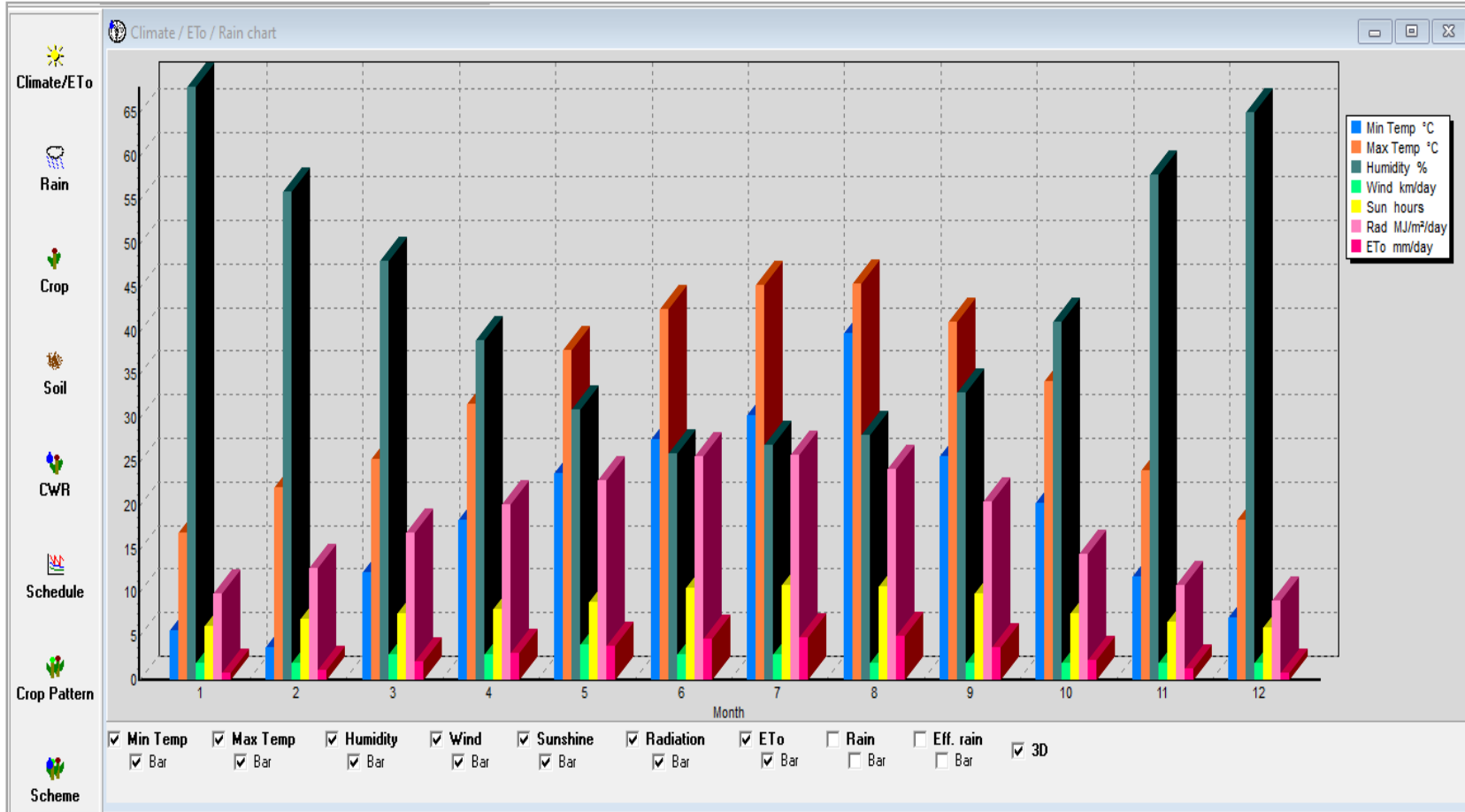
Monthly ETo Penman-Monteith - untitled

Country: Iraq Station: Karbala
 Altitude: 35 m. Latitude: 36.15 'N Longitude: 41.56 'E

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	5.7	16.8	68	2	6.2	10.0	0.78
February	3.8	22.0	56	2	6.9	12.9	1.19
March	12.4	25.3	48	3	7.7	16.8	2.05
April	18.4	31.6	39	3	8.1	20.0	3.05
May	23.7	37.8	31	4	9.0	22.9	3.95
June	27.6	42.6	26	3	10.6	25.7	4.66
July	30.3	45.2	27	3	10.9	25.8	4.81
August	39.8	45.4	28	2	10.7	24.1	4.97
September	25.7	41.1	33	2	9.9	20.5	3.76
October	20.3	34.2	41	2	7.6	14.5	2.33
November	11.8	24.0	58	2	6.7	10.9	1.32
December	7.2	18.4	65	2	6.0	9.1	0.76
Average	18.9	32.0	43	3	8.4	17.8	2.80

المصدر : من عمل الباحثة باستخدام برنامج (Microsoft Excel) ومخرجات برنامج (CROPWAT 8.0) .

الشكل (23) المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020) .



المصدر: مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0) بالاعتماد على الجدول (75).

أ- التبخر – نتح المرجعي (ET_0) :- يتضح من مخرجات البرنامج في الجدول (75) والشكل (23) ان قيمة التبخر- نتح القياسي في منطقة الدراسة منخفضة في بداية أشهر الفصل البارد ابتداءً من شهر تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط حيث بلغت (2.34 ، 1.32 ، 0.78 ، 1.19) ملم/يوم على التوالي . اما في أشهر الفصل الحار فقد إرتفعت القيمة مع بداية شهر نيسان ثم شهر آيار ، حزيران ، تموز وآب حيث بلغت قيمة (ET_0) (3.05 ، 3.95 ، 4.66 ، 4.81 ، 4.97) ملم/يوم . وبلغ المعدل العام للتبخر – نتح المرجعي مايقارب (2.80) ملم/يوم .

ب- بيانات المطر (**Data of Rain**) :- تم إدخال المجموع السنوي للتساقط المطري في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990-2020) حيث كانت القيمة مرتفعة في كل من تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار ونيسان حيث بلغ مجموع الهطول المطري (157.6 ، 150.3 ، 159.6 ، 150.9 ، 154.4) ملم /الشهر على التوالي . أما في أشهر الصيف فقد إنعدم الهطول المطري حيث كانت القيمة (0.0) ملم لكل من أشهر حزيران ، تموز ، آب . حيث أعطت نتائج البرنامج المجموع السنوي للهطول المطري مايقارب عن (995.2) ملم / السنة . ملاحظة الجدول (76) والشكل (24) .

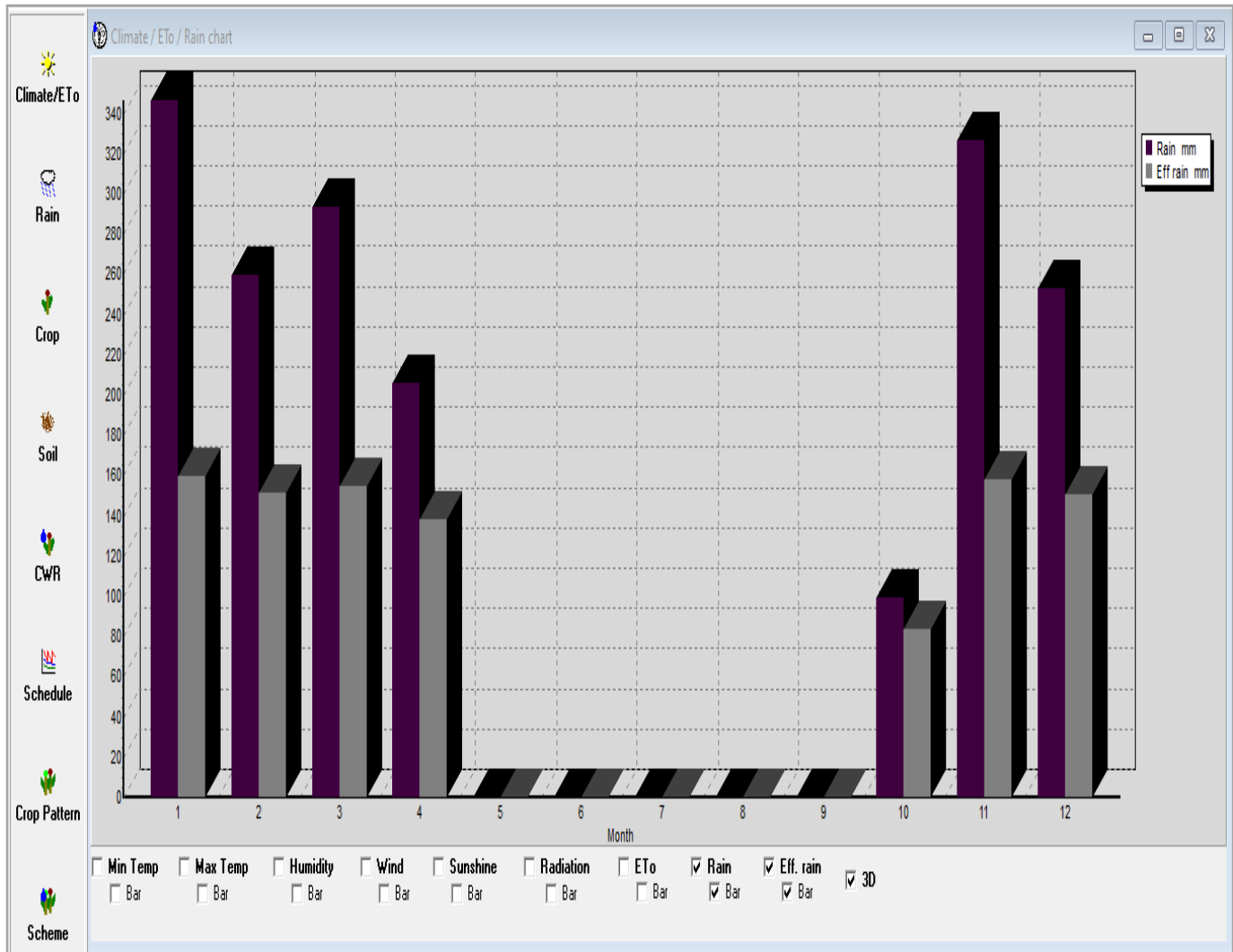
الجدول (76) إدخال بيانات التساقط المطري

في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990-2020) في برنامج (CROPWAT 8.0).

Monthly rain - C:\ProgramData\CROPWAT\data\rain\3.CRM		
Station	Karbala	
Eff. rain method	USDA S.C. Method	
	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	346.3	159.6
February	259.4	150.9
March	293.6	154.4
April	205.8	138.0
May	0.4	0.4
June	0.0	0.0
July	0.0	0.0
August	0.0	0.0
September	0.4	0.4
October	99.3	83.5
November	326.2	157.6
December	252.8	150.3
Total	1784.2	995.2

المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

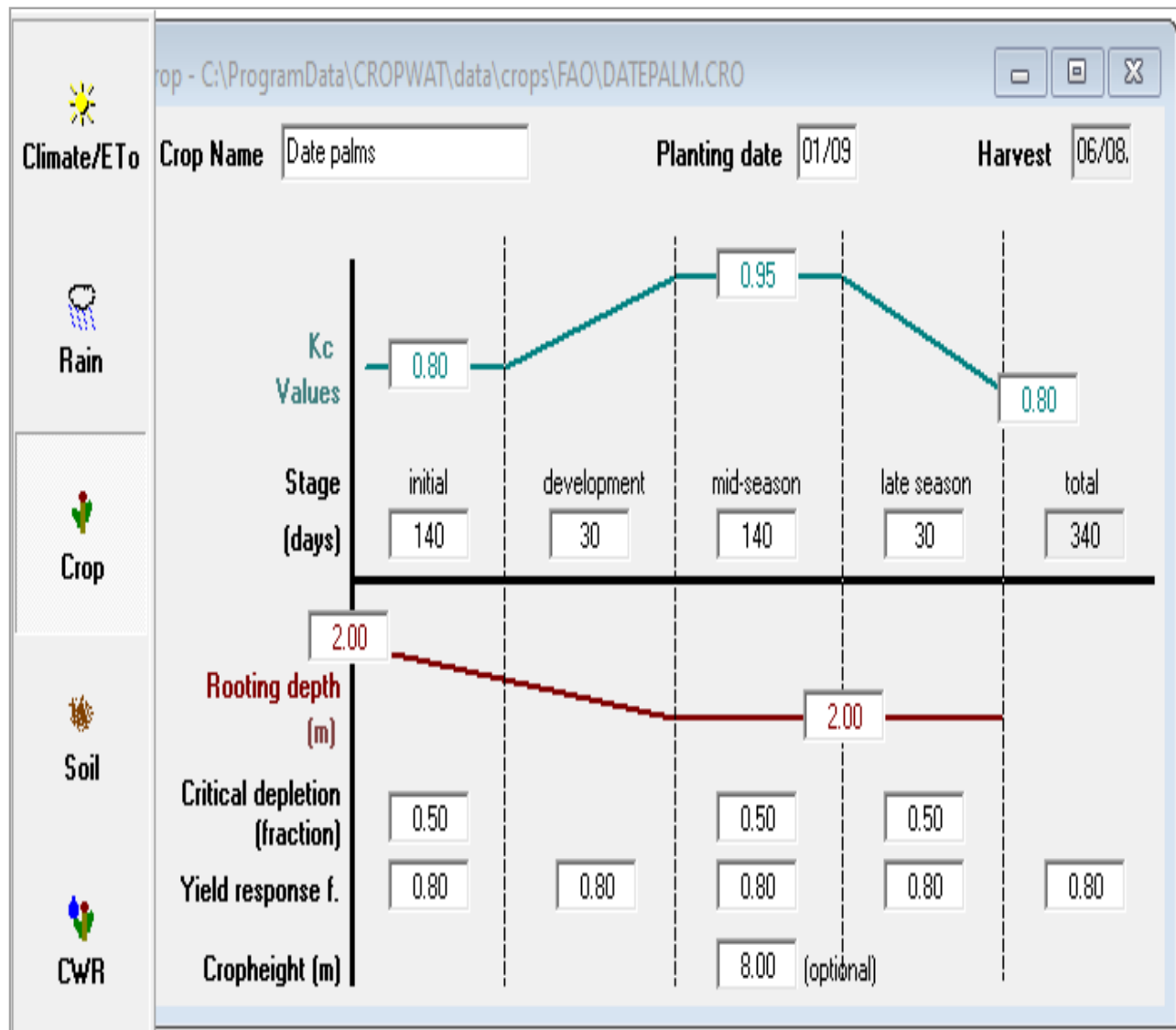
الشكل (24) الرسم البياني لمعدلات التساقط المطري
في محطة كربلاء المناخية للمدة (1990 - 2020) .



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

2- بيانات المحصول (crop data) : تتمثل الواجهة الخاصة بإدخال بيانات النخيل في الشكل (25) حيث تم إدخال اسم النخيل في المكان المحدد له ثم تاريخ زراعته في يوم (1) من شهر ايلول ، وتاريخ الجني في يوم (6) من شهر آب . ثم الفترة التي يقضيها النخيل خلال مراحل النمو تم تقديرها في (340) يوم ، كذلك توزيع معامل المحصول (Kc) خلال مراحل نمو النخيل حيث بلغ في المرحلة الأولى من النمو (0.80) وفي منتصف مرحلة النمو (0.95) اما في مرحلة النضج فكانت ايضاً (0.8) . كذلك تم إدخال اقصى عمق الجذري يصل له النخيل الذي يقدر (2)متر.

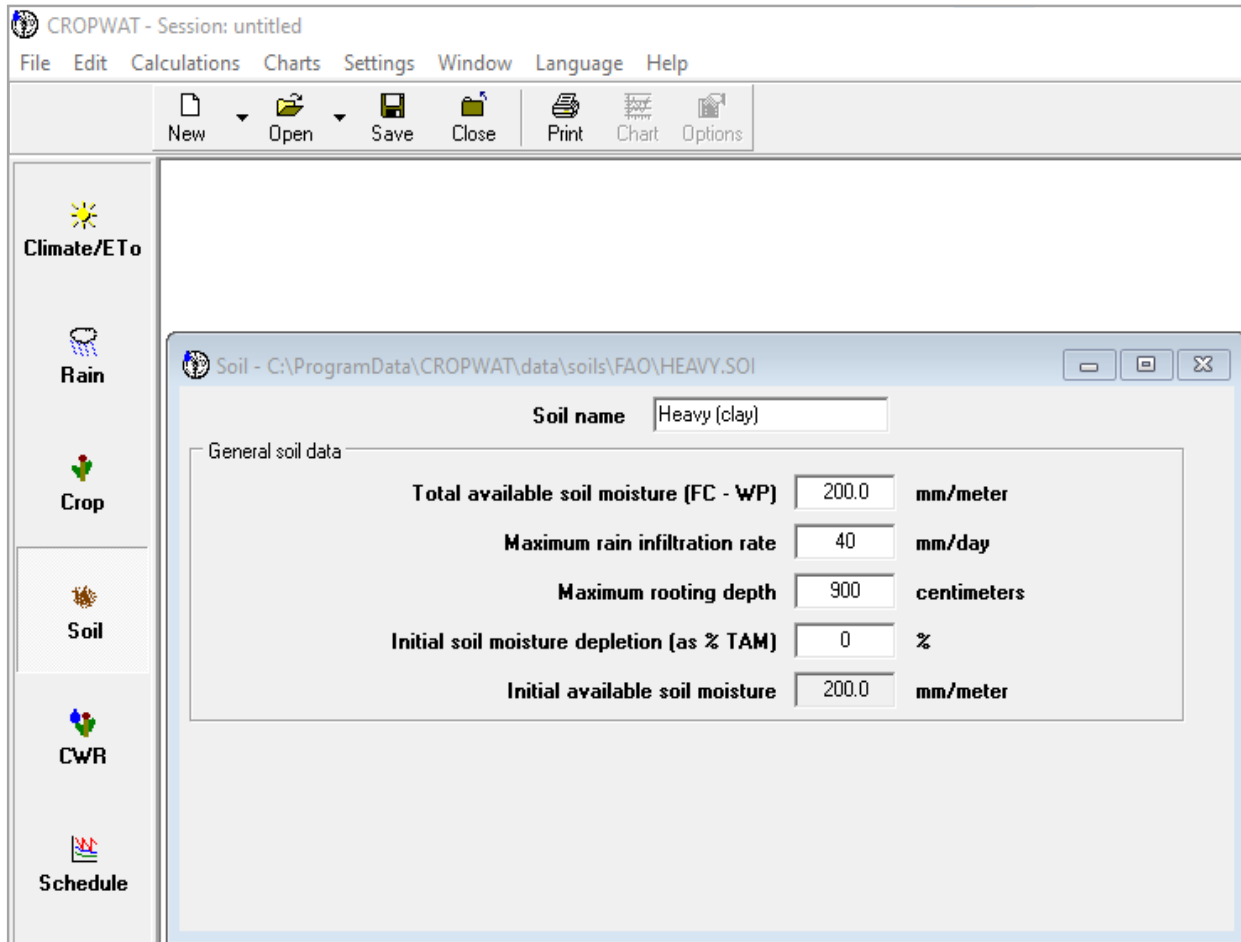
الشكل (25) معامل النخيل والعمق الجذري للنخيل



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

3- بيانات التربة (Data of soil) :- يتضح من الشكل (26) اعلاه ان نوع التربة المقترحة هي (التربة الطينية ثقيلة) حيث يبلغ إجمالي الماء المتاح فيها (200) ملم/م³ ، أما الحد الأقصى لمعدل تسلل المطر فقد بلغ (40)ملم/اليوم . وأقصى عمق جذري قد ظهر (900)سم ، أما نسبة إستنفاد رطوبة التربة فقد بلغت (0) % ، في حيث ان رطوبة التربة المتاحة الأولية فكانت (200.0) ملم/م³ . من خلال ما تقدم تم إستخراج تصميم قياسي لجدولة الري في مشروع محطة نخيل الحسينية يعتمد على البيانات السابقة ولمدة عشر سنوات .

الشكل (26) الخصائص الفيزيائية للتربة
في مشروع محطة نخيل الحسينية حسب البرنامج .



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

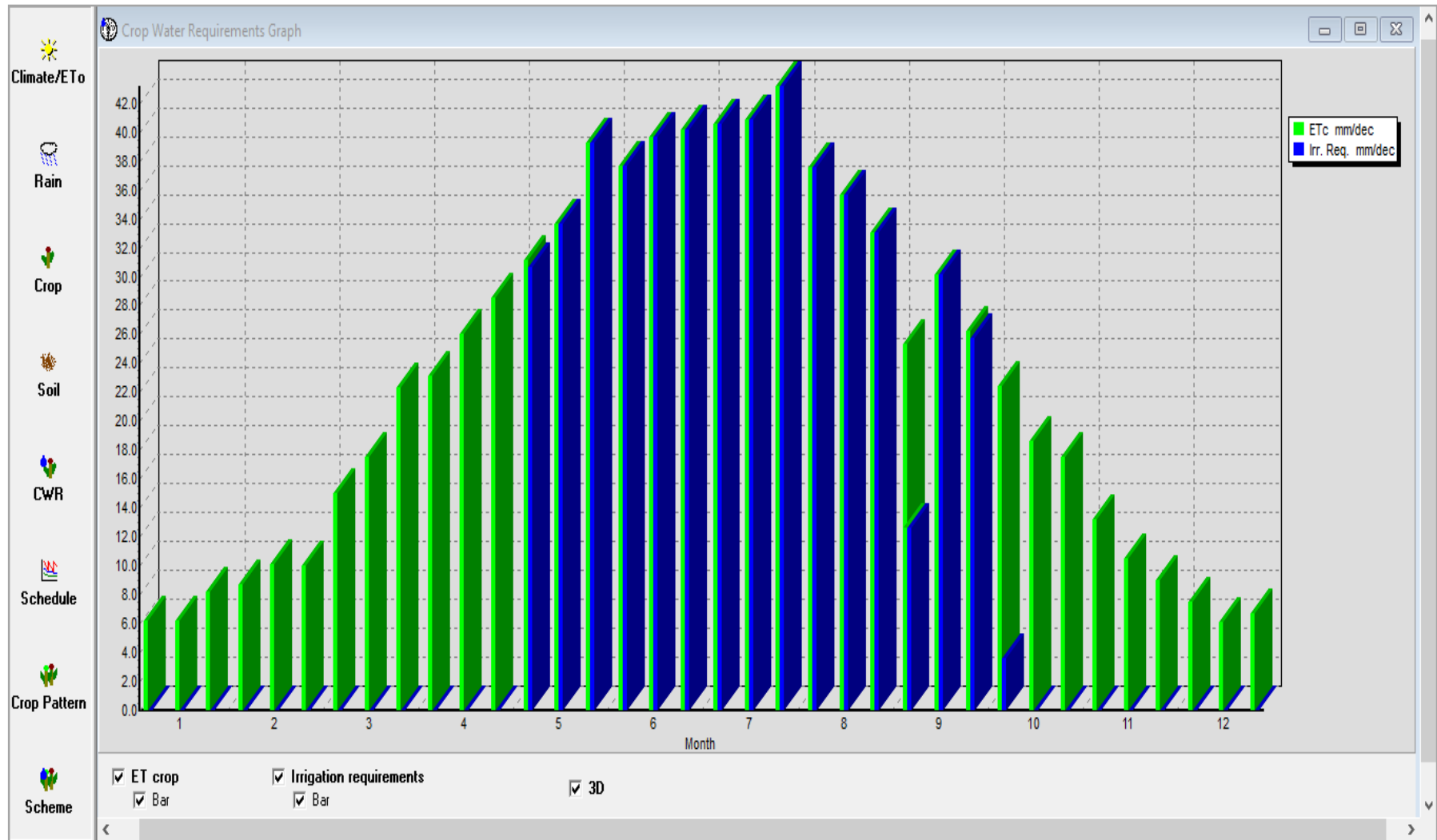
6. **تقدير الإستهلاك المائي (Estimation of water consumption)** : تستخرج كميات الإستهلاك المائي ومتطلبات الري للمحصول على ضوء البيانات المقدمة والمثبتة في واجهات البرنامج ، اذ تظهر بشكل جدول يعطي قيم كل من التبخر-نتح القياسي وتبخر-نتح المحصول فضلاً عن معامل المحصول . كما يتضح من الجدول (76) والشكل (27) ، ان قيمة ($ETc1$) هي قيمة الإستهلاك المائي للمحصول لكل شهر خلال (10) سنوات ، أما قيمة ($ETc2$) فتعني قيمة ($ETc1$) مضروبة في عدد السنوات موزعة على (12) شهر إذ بلغ مجموع ($ETc2$) ما يقارب (847.7) ملم. كذلك يتضح من الجدول ان مجموع قيم الهطول المطري الفعال ($Eff\ rain$) قد بلغ (1021.1)ملم. اما مجموع الإحتياج المائي ($Irr.Req$) فبلغت (535.3) ملم. من خلال ذلك يستخرج البرنامج جدولة الري اعتماداً على القيم السابقة.

الجدول (77) المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو

Crop Water Requirements							
ETo station		Karbala		Crop		Date palms	
Rain station		Karbala		Planting date		01/09	
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Sep	1	Init	0.80	3.33	33.3	0.0	33.3
Sep	2	Init	0.80	3.01	30.1	0.0	30.1
Sep	3	Init	0.80	2.63	26.3	0.5	25.8
Oct	1	Init	0.80	2.25	22.5	18.9	3.6
Oct	2	Init	0.80	1.86	18.6	28.2	0.0
Oct	3	Init	0.80	1.59	17.5	36.3	0.0
Nov	1	Init	0.80	1.32	13.2	46.9	0.0
Nov	2	Init	0.80	1.05	10.5	56.4	0.0
Nov	3	Init	0.80	0.90	9.0	54.3	0.0
Dec	1	Init	0.80	0.76	7.6	50.4	0.0
Dec	2	Init	0.80	0.61	6.1	49.3	0.0
Dec	3	Init	0.80	0.61	6.7	50.6	0.0
Jan	1	Init	0.80	0.62	6.2	52.7	0.0
Jan	2	Deve	0.80	0.62	6.2	54.0	0.0
Jan	3	Deve	0.81	0.74	8.2	52.8	0.0
Feb	1	Deve	0.83	0.87	8.7	50.9	0.0
Feb	2	Mid	0.85	1.01	10.1	49.8	0.0
Feb	3	Mid	0.85	1.26	10.1	50.3	0.0
Mar	1	Mid	0.85	1.50	15.0	51.7	0.0
Mar	2	Mid	0.85	1.75	17.5	52.4	0.0
Mar	3	Mid	0.85	2.03	22.4	50.2	0.0
Apr	1	Mid	0.85	2.32	23.2	51.7	0.0
Apr	2	Mid	0.85	2.60	26.0	51.8	0.0
Apr	3	Mid	0.85	2.86	28.6	34.6	0.0
May	1	Mid	0.85	3.11	31.1	0.5	30.6
May	2	Mid	0.85	3.37	33.7	0.0	33.7
May	3	Mid	0.85	3.57	39.3	0.0	39.2
Jun	1	Mid	0.85	3.77	37.7	0.0	37.7
Jun	2	Mid	0.85	3.97	39.7	0.0	39.7
Jun	3	Mid	0.85	4.02	40.2	0.0	40.2
Jul	1	Late	0.85	4.04	40.4	0.0	40.4
Jul	2	Late	0.80	3.85	38.5	0.0	38.5
Jul	3	Late	0.73	3.57	39.3	0.0	39.3
Aug	1	Late	0.68	3.39	20.3	0.0	20.3
					743.9	995.2	452.4

المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

الشكل (27) المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في البرنامج



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

7. الجدولة المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0) : يقترح البرنامج جدولة ري على ضوء البيانات التي تم إدخالها ويلاحظ من الشكل (28) الذي يمثل واجهة الإحتياج المائي للنخيل التي تعرض اسم المحطة المناخية واسم المحصول ونوع التربة وتاريخ زراعة النخيل وتاريخ حصاده . يظهر من الجدولة أيضاً أن إجمالي الأمطار بلغ (1784.3) ملم ، أما قيم الإجهاد المائي (Ks) فتساوي (1.0) وهذا يعني عدم وجود إجهاد مائي³⁰⁰* . ومقدار التبخر – نتح الحقيقي (Eta) بلغ (100) % . أما نسبة النضوب والإستنفاد للمحتوى الرطوبي داخل التربة (DepI) المسموح به فبلغ (50) % . كذلك فإن عمق الري الصافي (Net Irr) قد بلغ (200.4) ملم . ويظهر أيضاً كمية العجز المائي (Deficit) وكمية الخسارة (Loss) (0.0) ملم.

يتضح كذلك من نفس الشكل ان مجموع الري الإجمالي (Total gross irrigation) قد بلغ (286.3) ملم ، أما إجمالي خسائر الري (Total irrigation losses) فبلغت (0) ملم . وبلغ معدل الإستخدام الفعلي للمياه من قبل النبات (Actual water use by crop) مع معدل الإستخدام المحتمل للمياه من قبل النبات (potential water use by potential water use by) تساوي (740.5) ملم . في حين ان مايتطلبه النبات من الري الفعلي (Actual Irrigation Requirement) بلغ (361.2) ملم . وكانت قيمة عجز الرطوبة عند مرحلة الحصاد (159.1) ملم . وتظهر نسبة كفاءة المطر (21.3) ملم ، أما كفاءة جدولة الري (Irrigation scheduling Efficiency) قد بلغت (100)% .

* يعرف الإجهاد المائي بأنه الحالة التي يكون فيها معدل فقد الماء بالنتح او البخر أعلى من معدل إمتصاص الماء من التربة مما يتسبب في نقص المحتوى المائي لأنسجة النبات عن المستوى الطبيعي ، للمزيد مراجعة جابر مختار ابو جاد الله ، فسيولوجيا وبيولوجيا النبات أثناء الإجهاد المائي ، الطبعة الأولى ، جامعة دمياط ، مصر ، 2015 ، ص 65.

الشكل (28) جدولة الري المقترحة في برنامج (CROPWAT 8.0)
لمشروع محطة نخيل الحسينية .

Crop irrigation schedule

ETo station

Rain station

Crop

Soil

Planting date

Harvest date

Yield red. 0.0 %

Table format

Irrigation schedule

Daily soil moisture balance

Timing: Irrigate at critical depletion

Application: Refill soil to field capacity

Field eff. 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Ks	Eta	Depl	Net Irr	Deficit	Loss	Gr. Irr	Flow
			mm	fract.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
22 Jun	295	Mid	0.0	1.00	100	50	200.4	0.0	0.0	286.3	0.11
6 Aug	End	End	0.0	1.00	0	42					

Totals

Total gross irrigation	286.3	mm	Total rainfall	1784.3	mm
Total net irrigation	200.4	mm	Effective rainfall	379.4	mm
Total irrigation losses	0.0	mm	Total rain loss	1404.9	mm
Actual water use by crop	740.5	mm	Moist deficit at harvest	167.2	mm
Potential water use by crop	740.5	mm	Actual irrigation requirement	361.2	mm
Efficiency irrigation schedule	100.0	%	Efficiency rain	21.3	%
Deficiency irrigation schedule	0.0	%			

المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0)

نستنتج من خلال الجدولة المفترضة للمشروع والمقترحة من قبل منظمة (FAO) ان هناك اختلاف واضح من حيث الإستهلاك المائي و حجم الري الإجمالي والفترة بين الريات اذ ان هناك زيادة في قيم الإحتياج المائي للنخيل (ETc) المقترحة من قبل البرنامج بقدر(507.37)ملم خلال المدة (1990-2020) ، فضلاً عن

زيادة في مجموع عمق الإرواء المفترض في المشروع بقيمة بلغت (73.7) ملم ، اما حجم الري الإجمالي المفترض فتظهر فيه خسارة بقدر (138.12) ملم عن اجمالي الري المقترح . وفي ما يخص نسبة الإستنفاد الرطوبي المفترضة في المشروع كانت أعلى من النسبة المقترحة بحوالي (20)% . اضافة الى الزيادة الواضحة في عدد الريات في الجدولة المفترضة بعدد (65) رية ، مما يعود على زيادة الفاصل الزمني بفارق (16) يوم للفصل البارد و(1) يوم للفصل الحار . وهذه النتيجة مقارنة للواقع والجدولة الإعتيادية التي يعتمد عليها المشروع .

المبحث الثاني

جدولة الري في مشروع تنمية البساتين

يعتبر هذا المشروع أحد المشاريع البحثية الإرشادية في البيئة الصحراوية وهو تجربة ناجحة عن إمكانية تطبيق التقنيات الحديثة في زراعة النخيل ، يعد الري بالتنقيط أحد الأساليب الحديثة المستخدمة في هذا المشروع إلا انه لم تحدد جدولة لري أشجار النخيل بل إعتمدت الإدارة على الطرق التقليدية في تحديد كمية المياه اللازمة للنخلة الواحدة والفترة بين الريات ، مما جعل الباحثة تقوم بتصميم جدولة ري من أجل مقارنة نتائجها مع نتائج جدولة الري في برنامج (CROPWAT 8.0) لذلك سوف يتم حساب الإستهلاك المائي للنخلة الواحدة ومن ثم تقدير كمية المياه اللازمة للنخيل في المشروع بوحدات (لتر / يوم). ولأجل تقدير كمية المياه اللازمة للإرواء يتطلب ذلك إجراء الفحوصات الفيزيائية لتربة المشروع لتحديد صنف التربة ومحتواها المائي و كثافتها الظاهرية ، ثم تصميم جدولة الري التي تحتاج الى معرفة مستويات الماء في التربة وهي (نسبة السعة الحقلية ، نقطة الذبول الدائم والماء المتاح) . فضلاً عن تقدير معامل المحصول والإستهلاك المائي للنخلة ، اضافة الى تحديد زمن تشغيل شبكة الري و تقدير الفترة بين الريات. لذلك سنتطرق لهذه العوامل بالتسلسل وهي كالاتي :-

اولاً : الخصائص الفيزيائية للتربة (Soil physical properties) : تم الإعتماد على نفس النتائج لتحليل الخصائص الفيزيائية في تربة مشروع تنمية البساتين في الفصل الثالث .

ثانياً : معامل المحصول (Crop coefficient) : يعتبر تحديد معامل النخيل ذو إرتباط وثيق بالظروف المناخية في منطقة الدراسة إضافة إلى إستخدام القيم الإسترشادية التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة. لذلك يمكن تحديد (K_p) في مشروع تنمية البساتين إبتدأً من الأشهر الباردة التي تقل فيها كمية تبخر المساحة المزروعة لكل نخلة حيث يبلغ (0.8) ، يكون النخيل في هذه الفترة في منتصف مرحلة الرطب . أما معامل

النخيل في الأشهر الحارة من سنة فيقدر تقريباً (1.0). حيث يكون النخيل في هذه الفترة في مرحلة النضج و الإثمار .

ثالثاً : أداء النظام (System Performance) :

لا بد من عرض مواصفات و أداء شبكة الري المستخدمة في المشروع ، لتقدير كمية المياه الواصلة للنخلة الواحدة عن طريق منظومة الري بالتنقيط . إذ ان الشبكة مكونة من خطوط الأنابيب الرئيسية التي يبلغ قطرها (160) ملم تتصل بخطوط الأنابيب الثانوية البالغ قطرها (90) ملم ، ثم تتفرع منها أنابيب فرعية بقطر (16) ملم والأنابيب الحلقية (حاملات المنقطات) بقطر (16) ملم . بلغ عدد المنقطات لكل نخلة (2) منقط ، بين منقط وآخر مسافة (95) سم ، تتبعد المنقطات عن جذع النخلة بمسافة (52) سم ، تم احتساب تدفق كل منقط من قبل إدارة المشروع حيث بلغ تدفق المنقط الواحد ما يقارب (32) لتر / الساعة ، كما بلغ قطر حوض النخلة حوالي (1.50) متر أما المسافة بين النخيل هي (8*8) وهذا يلزم حساب ما يأتي :-

1- النسبة المئوية للمساحة المبتلة (Percentage Area Wetted) : يمكن قياس قطر المساحة المبتلة باستخدام المعادلة (5) .

وجدت نسبة مساحة الإبتلال في قطر حوض النخلة ما يقارب (19) % . ذلك يوضح إن تبخر - نتح النخيل في أسلوب الري بالتنقيط يختلف تماماً عن التبخر - نتح للري السحي او الري بالغمر ، و هذا الأمر يلزم التعديل على قيم تبخر - نتح النخيل (ET_p) للتقليل من تبخر - نتح النخيل .

2- **الإستهلاك المائي** : يستخرج الإستهلاك المائي للنخيل الذي يتم إروائه بطريقة الغمر او طريقة الري السحي بمعادلة الإستهلاك المائي (6) ، إلا أن هذه المعادلة يتم تعديلها لكي تستخدم في إستخراج الإستهلاك المائي عند الري بالتنقيط حيث يتم إدخال معامل إختزال ضمن المعادلة لكي تعطي كميات تتناسب مع أسلوب الري الحديث. لذلك تم إستخدام معادلة معامل الإختزال (7) لإستخراج النتائج، حيث بلغت نسبة المساحة المزروعة في مشروع تنمية البساتين (90) % من المساحة الكلية للمشروع وهذه النسبة تساعد في إستخراج معامل الإختزال للإستهلاك المائي للنخيل والنتائج كالاتي :

$$K_r = \frac{15}{\frac{90}{0.85}} \rightarrow \frac{0.16}{0.85}$$

$$K_r = (0.18)$$

ساعد إستخراج معامل الإختزال للإستهلاك المائي على إستخراج قيم (ET_p) من خلال إدخاله في معادلة (6) للإستهلاك المائي لذا نتجت المعادلة (8) بعد التصحيح .

يوضح الجدول (78) والشكل (29) قيم (ET_p) ملم / الشهر بعد الضرب بمعامل الإختزال للنخلة الواحدة في مشروع تنمية البساتين للمدة (2000- 2020) .

الجدول (78) قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال في مشروع تنمية البساتين للمدة (1990- 2020) .

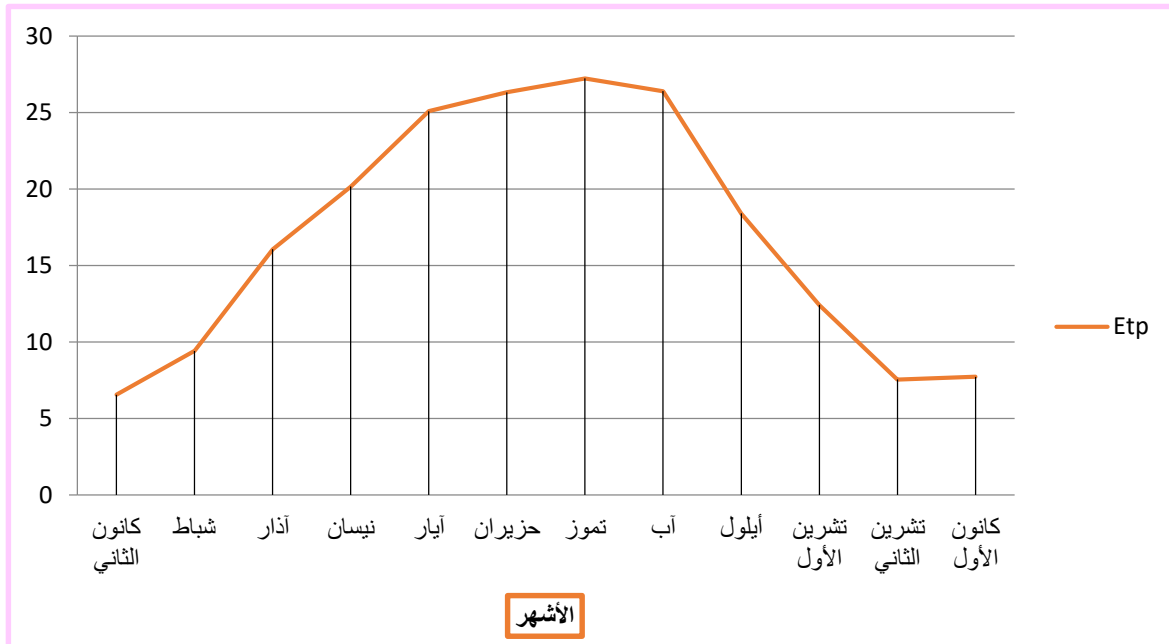
ت	الاشهر	التبخر-نتح القياسي ET_o (ملم/شهر)	K_p م ² /شهر	تبخر-نتح النخيل ET_p (ملم/شهر)
1	كانون الثاني	45.51	0.8	6.55
2	شباط	52.3	1.0	9.41
3	آذار	89.26	1.0	16.06
4	نيسان	112	1.0	20.16
5	آيار	139.41	1.0	25.09
6	حزيران	182.8	0.8	26.32
7	تموز	189.1	0.8	27.23
8	آب	183.29	0.8	26.39
9	أيلول	127.8	0.8	18.40
10	تشرين الأول	86.27	0.8	12.42

7.54	0.8	52.4	تشرين الثاني	11
7.72	0.8	53.64	كانون الأول	12
206.89	10.4	1333.78	المجموع	
17.24083	0.8	111.1483	المعدل	

المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا على معادله (7)(8).

الشكل (29) قيم (ET_p) بعد الضرب بمعامل الإختزال

في مشروع تنمية البساتين للمدة (1990 - 2020) .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (78) .

يتضح من الجدول (78) والشكل (28) أن قيمة (ET_p) ترتفع في أشهر مع بداية شهر نيسان و أيار (20.16، 25.09) ملم / الشهر على التوالي وتصل ذروتها في أشهر حزيران و تموز و آب ، حيث تكون (26.32، 27.23، 26.39) ملم /شهر على التوالي.. ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً مع الإعتدال المناخي وبداية الفصل البارد إذ يلاحظ ان قيمة (ET_p) في أشهر كانون الأول و كانون الثاني هي (7.72 ، 6.55) ملم/ الشهر على التوالي وهذا يعود إلى إنخفاض درجة الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفصل البارد ، مما يقلل من عملية تبخر- نتح النخيل في المشروع .

3- عمق الأرواء (Irrigation Depth) : يتم تحديد أقصى عمق للمياه الصافية بواسطة المعادلة (9) فكانت النتيجة كالآتي :

$$I_d = 0.5 * 20.68 * 0.19 * 2 = (3.93)$$

بلغ عمق الإرواء في مشروع تنمية البساتين مايقارب (3.93) مللتر/ اليوم ، وعند الضرب في عدد أيام كل شهر يستخرج صافي عمق الإرواء لكل شهر من أشهر السنة .

4- وقت تشغيل المنقط (Time of Operation of Emitter) يتم تحديد الوقت اللازم لتشغيل النظام من خلال العلاقة (11) حيث بلغ زمن تشغيل النظام مايقارب عن (3) ساعة /اليوم .

5- الفترة بين الريات (Irrigation Interval) : يمكن تحديد الزمن الفاصل بين كل ريتين متتاليتين في الشهر الواحد من خلال العلاقة (12) .

يتضح من الجدول (79) ان عمق الإرواء (Id) قد اختلف من شهر إلى آخر حيث بلغ (121.83) ملم في الأشهر التي يبلغ عدد أيامها (31) يوم ، أما في شهر شباط فقد بلغ عمق الإرواء (113.97) ملم ، في حيث بلغ عمق الري للأشهر التي يكون عدد أيامها (30) يوم (117.9) ملم ، كما اختلفت عدد الريات بين أشهر الفصل البارد وأشهر الفصل الحار ، حيث إنخفض عدد الريات ابتداءً من شهر ايلول حتى شهر نيسان حيث يتراوح عدد الريات بين (2-5) رية ، كما ان الفترة بين كل ريتين متتاليتين في هذه الأشهر تتراوح بين (6-19) يوم وهذا يعود الى إنخفاض كمية الإستهلاك المائي للنخيل (ETp) في هذه الفصل نتيجة لإنخفاض درجات الحرارة ، كما ان النخيل في هذه الأشهر يمر بمرحلة النمو الخضري فكمية المياه التي يتطلبها في هذه المرحلة تكون اقل من المرحلة التي تليها.

أما في الأشهر الحارة فيكثر عدد الريات ابتداءً من شهر آيار ، حيث تكون (6) ريات خلال الشهر بفاصل زمني (5) أيام بين الريتين المتتاليتين. في حيث تقدر عدد الريات في أشهر حزيران ، تموز وآب (8،8، 6) رية على التوالي . بفاصل زمني يتراوح بين (4-5) يوم بين الريات وذلك نتيجة لإرتفاع كمية الإستهلاك المائي للنخيل (ETp) في هذه الفصل لتعويض الفاقد من الماء أثناء تبخر-نتح المحصول.

الجدول (79) تصميم جدولة الري لمشروع تنمية بساتين النخيل للمدة (1990- 2020) والتوقعات المستقبلية .

ت	الأشهر	عمق الارواء (Id)م/م/شهر	عدد الريات (شهر)	الفترة بين الريات (يوم)	زمن تشغيل النظام (ساعة / يوم)	حجم المياه (م ³ /الشجرة/الشهر)	حجم المياه /الفترة بين الريات (م ³ /الشجرة/ يوم)
1	كانون الثاني	121.83	2	19	3	11	0.578
2	كانون الثاني	121.83	2	19	3	11	0.578
3	كانون الثاني	121.83	2	19	3	11	0.578
1	شباط	113.97	2	12	3	11	0.916
2	شباط	113.97	2	12	3	11	0.916
3	شباط	113.97	2	12	3	11	0.916
1	آذار	121.83	4	8	3	11	1.375
2	آذار	121.83	4	8	3	11	1.375
3	آذار	121.83	4	8	3	11	1.375
1	نيسان	117.9	5	6	3	11	1.833
2	نيسان	117.9	5	6	3	11	1.833
3	نيسان	117.9	5	6	3	11	1.833
1	أيار	121.83	6	5	3	11	2.2
2	أيار	121.83	6	5	3	11	2.2
3	أيار	121.83	6	5	3	11	2.2
1	حزيران	117.9	8	4	3	11	2.75
2	حزيران	117.9	8	4	3	11	2.75
3	حزيران	117.9	8	4	3	11	2.75

2.75	11	3	4	8	121.83	تموز	1
2.75	11	3	4	8	121.83	تموز	2
2.75	11	3	4	8	121.83	تموز	3
2.2	11	3	5	6	121.83	آب	1
2.2	11	3	5	6	121.83	آب	2
2.2	11	3	5	6	121.83	آب	3
1.833	11	3	6	5	117.9	أيلول	1
1.833	11	3	6	5	117.9	أيلول	2
1.833	11	3	6	5	117.9	أيلول	3
1.1	11	3	10	3	121.83	تشرين الأول	1
1.1	11	3	10	3	121.83	تشرين الأول	2
1.1	11	3	10	3	121.83	تشرين الأول	3
0.687	11	3	16	2	117.9	تشرين الثاني	1
0.687	11	3	16	2	117.9	تشرين الثاني	2
0.687	11	3	16	2	117.9	تشرين الثاني	3
0.687	11	3	16	2	121.83	كانون الأول	1
0.687	11	3	16	2	121.83	كانون الأول	2
0.687	11	3	16	2	121.83	كانون الأول	3

المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على معادلة (10) و (11) و (12) .

كما يتبين من الجدول السابق ان الزمن القياسي لتشغيل النظام للريه الواحدة قد بلغ (3) ساعات وهذا الزمن ثابت طيلة أشهر السنة . أما حجم الماء فقط بلغ (11) م³/الشهر وهذا الحجم يزداد في الأشهر التي تكثر فيها عدد الريات ويقل في الأشهر التي تقل فيها عدد الريات .

سادساً : **جدولة الري المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0)**: يتطلب تصميم جدول الري في هذا البرنامج إدخال البيانات الآتية :

1- البيانات المناخية (Climatic Data) :

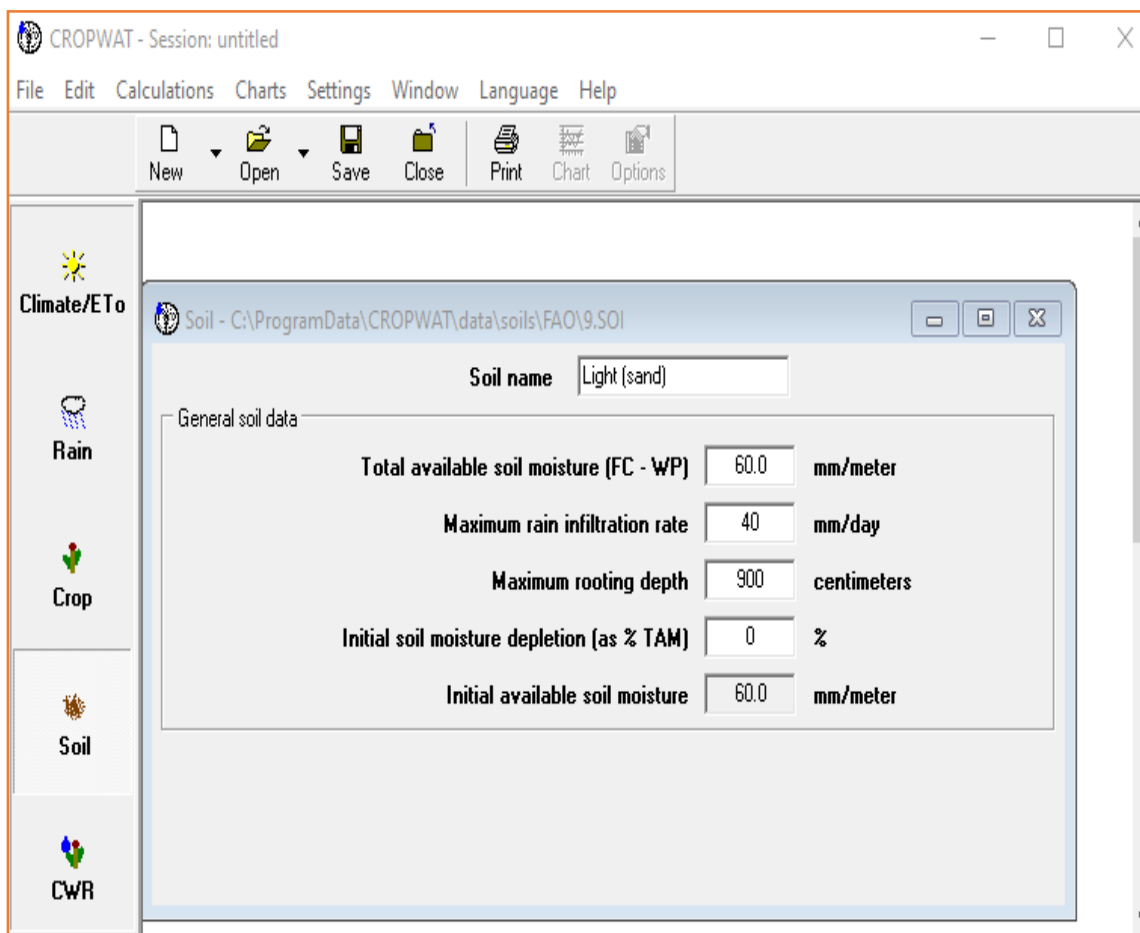
أ- التبخر – **نتح المرجعي (ET_0)** :- تم تناول هذه البيانات في الجدول (74) والشكل (23) في المبحث الاول من هذا الفصل .

ب- **بيانات المطر (Data of Rain)** :- تم تناول هذه البيانات في الجدول (76) والشكل (24) في المبحث الاول من هذا الفصل .

2- بيانات التربة (Data of soil) :-

يتبين من الشكل (30) ان نوع التربة التي تم تحديدها من صنف الترب الرملية التي يبلغ إجمالي الماء المتاح فيها (60.0) ملم / متر . أما الحد الأقصى لمعدل تسلل المطر فقد بلغ (40)ملم/اليوم . وأقصى عمق جذري قد ظهر (900)سم ، أما نسبة إستنفاد رطوبة التربة فقد بلغت (0)% ، في حيث ان رطوبة التربة المتاحة الأولية فكانت (60.0) ملم/متر.

الشكل (30) الخصائص الفيزيائية للتربة في مشروع تنمية بساتين النخيل



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

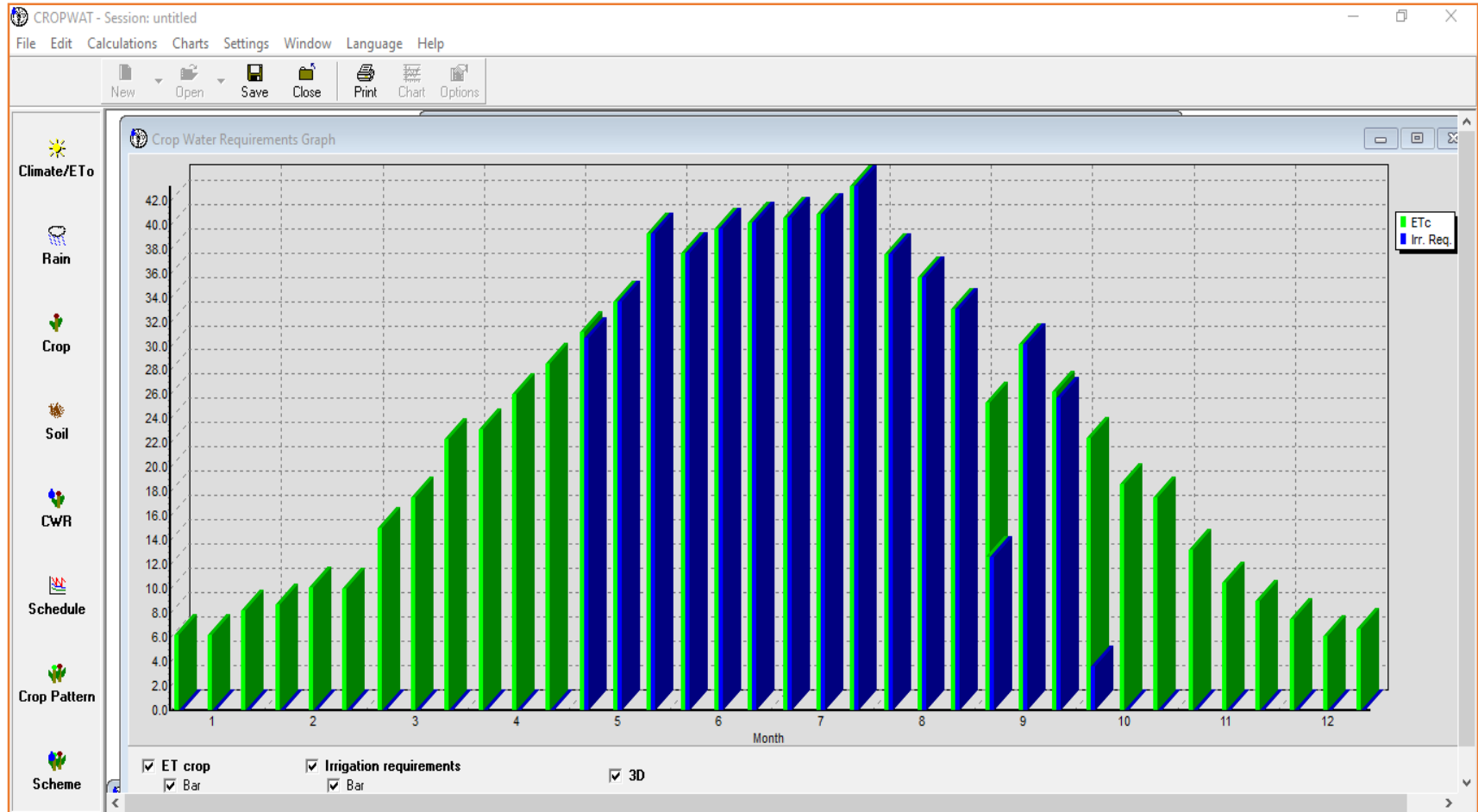
3- تقدير الإستهلاك المائي (Estimation of water consumption) : تستخرج كميات الإستهلاك المائي ومتطلبات الري للمحصول على ضوء البيانات المقدمة والمثبتة في واجهات البرنامج ، اذ تظهر بشكل جدول يعطي قيم كل من التبخر-نتح القياسي وتبخر-نتح المحصول فضلاً عن معامل المحصول . كما يتضح من الجدول (80) ، ان قيمة ($ETc1$) هي قيمة الإستهلاك المائي للمحصول لكل شهر خلال (10) سنوات ، أما قيمة ($ETc2$) فتعني قيمة ($ETc1$) مضروبة في عدد السنوات موزعة على (12) شهر إذ بلغ مجموع ($ETc2$) ما يقارب (847.7) ملم. كذلك يتضح من الجدول ان مجموع قيم الهطول المطري الفعال ($Eff\ rain$) قد بلغ (1021.1) ملم. اما مجموع الإحتياج المائي ($Irr.Req$) فبلغت (535.3) ملم. كما يتضح ايضاً من الشكل (34) . من خلال ذلك يستخرج البرنامج جدول الري اعتماداً على القيم السابقة.

الجدول (80) المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في مشروع تنمية البساتين

Crop Water Requirements							
ETo station		Karbala		Crop		Date palms	
Rain station		Karbala		Planting date		01/09	
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Sep	1	Init	0.61	2.53	25.3	0.0	12.7
Sep	2	Init	0.80	3.01	30.1	0.0	30.1
Sep	3	Init	0.80	2.63	26.3	0.5	25.8
Oct	1	Init	0.80	2.25	22.5	18.9	3.6
Oct	2	Init	0.80	1.86	18.6	28.2	0.0
Oct	3	Init	0.80	1.59	17.5	36.3	0.0
Nov	1	Init	0.80	1.32	13.2	46.9	0.0
Nov	2	Init	0.80	1.05	10.5	56.4	0.0
Nov	3	Init	0.80	0.90	9.0	54.3	0.0
Dec	1	Init	0.80	0.76	7.6	50.4	0.0
Dec	2	Init	0.80	0.61	6.1	49.3	0.0
Dec	3	Init	0.80	0.61	6.7	50.6	0.0
Jan	1	Init	0.80	0.62	6.2	52.7	0.0
Jan	2	Deve	0.80	0.62	6.2	54.0	0.0
Jan	3	Deve	0.81	0.74	8.2	52.8	0.0
Feb	1	Deve	0.83	0.87	8.7	50.9	0.0
Feb	2	Mid	0.85	1.01	10.1	49.8	0.0
Feb	3	Mid	0.85	1.26	10.1	50.3	0.0
Mar	1	Mid	0.85	1.50	15.0	51.7	0.0
Mar	2	Mid	0.85	1.75	17.5	52.4	0.0
Mar	3	Mid	0.85	2.03	22.4	50.2	0.0
Apr	1	Mid	0.85	2.32	23.2	51.7	0.0
Apr	2	Mid	0.85	2.60	26.0	51.8	0.0
Apr	3	Mid	0.85	2.86	28.6	34.6	0.0
May	1	Mid	0.85	3.11	31.1	0.5	30.6
May	2	Mid	0.85	3.37	33.7	0.0	33.7
May	3	Mid	0.85	3.57	39.3	0.0	39.2
Jun	1	Mid	0.85	3.77	37.7	0.0	37.6
Jun	2	Mid	0.85	3.97	39.7	0.0	39.7
Jun	3	Mid	0.85	4.01	40.1	0.0	40.1
Jul	1	Mid	0.85	4.06	40.6	0.0	40.6
Jul	2	Late	0.85	4.09	40.9	0.0	40.9
Jul	3	Late	0.81	3.93	43.2	0.0	43.2
Aug	1	Late	0.75	3.75	37.5	0.0	37.5
Aug	2	Late	0.70	3.56	35.6	0.0	35.6
Aug	3	Late	0.65	3.01	33.1	0.0	33.0
Sep	1	Late	0.61	2.53	12.7	0.0	12.7
					840.8	995.3	536.6

المصدر: مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

الشكل (31) المتطلبات المائية التي يحتاجها النخيل خلال مراحل النمو في مشروع تنمية البساتين



المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

4- الجدولة المقترحة من برنامج (CROPWAT 8.0) : يقترح البرنامج جدولة ري حسب البيانات التي تم إدخالها ويلاحظ من الشكل (32) الذي يمثل واجهة الإحتياج المائي التي تعرض اسم المحطة المناخية واسم المحصول ونوع التربة وتاريخ زراعة النخيل وتاريخ حصاده ، كما يوضح أيضاً الفترة بين الريات موزعة حسب المراحل التي يمر بها النخيل اذ تم تعيين ثمان ريات موزعة على الموسم الزراعي حسب الأشهر اذ تكون اول رية في يوم (19) من شهر أيلول على اعتبار ان زراعة الفسائل تكون في بداية هذا الشهر ، يقدر عمق الإرواء في هذه الرية (60.4) ملم /الشهر ، اما الري الإجمالي (86.3) ملم/ الشهر . ونسبة الإستنفاد (50)% . اما الرية الثانية فتكون في يوم (16) من شهر أيار. اما الرية الثالثة في يوم (2) من شهر حزيران بفاصل زمني (15) يوم تقريباً . أما الرية الرابعة فتكون في يوم (18) من حزيران ، والخامسة في (3)تموز ، السادسة في (19) تموز ، السابعة في (5) آب ، الأخيرة في (6) آب . يلاحظ ان الفاصل الزمني بين الرية الأولى والثانية (250) يوم يمكن القول ان سبب ذلك هو قلة الري في الفصل البارد والإعتماد على الهطول المطري حسب ما يقترحه البرنامج .

يظهر من الجدولة السابقة ايضاً ان إجمالي الأمطار (1784.3) ملم . أما قيم الإجهاد المائي (Ks) فتساوي (1.0) وهذا يعني عدم وجود إجهاد مائي ومقدار التبخر – نتح الحقيقي (Eta) بلغ (100) % . أما معامل الإستنفاد للمحتوى الرطوبي داخل التربة (Dep1) فتراوح بين (50-52) % . بلغت كمية العجز المائي (Deficit) وكمية الخسارة (Loss) (0.0) ملم .

يتضح ايضاً من نفس الشكل ان مجموع الري الإجمالي (Total gross irrigation) قد بلغ (701.3) ملم، و إجمالي عمق الإرواء (Total net irrigation) قد بلغ (490.9) ملم . أما إجمالي خسائر الري (Total irrigation losses) فبلغت (0) ملم. وبلغ معدل الإستخدام الفعلي للمياه من قبل النبات (Actual water use by crop) مع معدل الإستخدام المحتمل للمياه من قبل النبات (potential water use by crop) نفس القيمة وهي تساوي (740.5) ملم .في حين ان مايتطلبه النبات من الري الفعلي (Actual Irrigation Requirement) بلغ (428.1)ملم .وكانت قيمة عجز الرطوبة عند مرحلة الحصاد (0)ملم .وتظهر نسبة كفاءة المطر (17.5) % ،أما كفاءة جدولة الري (Irrigation scheduling Efficiency) قد بلغت (100)% .

الشكل (32) الري المقترحة في برنامج (CROPWAT 8.0) لمشروع تنمية البساتين.

CROPWAT - Session: untitled - [Crop irrigation schedule]

File Edit Calculations Charts Settings Window Language Help

New Open Save Close Print Chart Options

Climate/ETo
 Rain
 Crop
 Soil
 CWR
 Schedule
 Crop Pattern

ETo station: Karbala
 Rain station: Karbala
 Crop: Date palms
 Soil: Light (sand)
 Planting date: 01/09/19
 Harvest date: 05/09/19
 Yield red.: 0.0 %

Table format:
 Irrigation schedule
 Daily soil moisture balance

Timing: Irrigate at critical depletion
 Application: Refill soil to field capacity
 Field eff. 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Ks	Eta	Depl	Net Irr	Deficit	Loss	Gr. Irr	Flow
			mm	fract.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
22 Sep	22	Init	0.0	1.00	100	51	60.7	0.0	0.0	86.7	0.46
16 May	258	Mid	0.0	1.00	100	52	62.3	0.0	0.0	89.0	0.04
2 Jun	275	Mid	0.0	1.00	100	50	60.2	0.0	0.0	86.1	0.59
18 Jun	291	Mid	0.0	1.00	100	52	61.9	0.0	0.0	88.4	0.64
3 Jul	306	Mid	0.0	1.00	100	50	60.2	0.0	0.0	86.1	0.66
18 Jul	321	End	0.0	1.00	100	51	61.1	0.0	0.0	87.3	0.67
3 Aug	337	End	0.0	1.00	100	52	62.6	0.0	0.0	89.5	0.65

Totals

Total gross irrigation	701.3 mm	Total rainfall	1784.3mm
Total net irrigation	490.9 mm	Effective rainfall	304.1 mm
Total irrigation losses	0.0 mm	Total rain loss	1480.2mm
Actual water use by crop	838.2 mm	Moist deficit at harvest	43.2 mm
Potential water use by crop	838.2 mm	Actual irrigation requirement	534.1 mm
Efficiency irrigation schedule	100.0 %	Efficiency rain	17.0 %
Deficiency irrigation schedule	0.0 %		

المصدر : مخرجات برنامج (CROPWAT 8.0).

نستنتج من خلال الجدولة المفترضة للمشروع ان هناك فرق كبير بينها وبين الجدولة المقترحة من قبل منظمة (FAO) اذ ان البرنامج يعطي نتائج مختلفة عن واقع المشروع سواء في كميات الإستهلاك المائي و عمق الإرواء و حجم الري الإجمالي اضافة الى عدد الريات والفترة بين الريات . كما يتضح ان هناك زيادة في مجموع عمق الإرواء المفترض في المشروع بقيمة بلغت (4543.4) ملم ، اضافة الى زيادة في حجم الري الإجمالي المفترض بقدر (46.9) ملم عن اجمالي الري المقترح وهذه الزيادة ناتجة عن الظروف المناخية وطبيعة المنطقة الصحراوية ومدى ملائمتها لزراعة النخيل وفي ما يخص نسبة الإستنفاد الرطوبي كانت متقاربة . اضافة الى التشابه في عدد الريات في الجدولة المفترضة بعدد (43) رية مع عدد الريات المحددة في المشروع .

خلاصة الفصل (Chapter Summary) :

يعد تقدير الإحتياج المائي لأشجار النخيل بإستخدام أسلوب الري الحديث أمراً بالغ الأهمية خصوصاً في المشاريع الحكومية التي لا تعتمد على جدولة ري محددة . ومن خلال تصميم جدولة ري لمشروع محطة نخيل الحسينية الذي يقع ضمن تربة السهل الرسوبي (التربة الطينية) ومشروع تنمية البساتين الذي يقع ضمن المنطقة الصحراوية (التربة الرملية) ومقارنتها مع الجدولة المصممة في برنامج (CROPWAT 8.0) المقترح من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) يمكن اعتبار هذه الجدولة تتوافق مع اصناف التربة المشابهة لهذين المشروعين ، ومن الجدير بالذكر ان المشاريع الزراعية غير ملزمة بتطبيق الجدولة التي تقترحها منظمة الفاو لكن يمكن الإعتماد عليها في ادخال البيانات المطوبة وبعد ذلك تصميم الجدولة المناسبة لكل مشروع حسب ظروفه الجوية وصنف التربة فيه . حيث يتضح من مقارنة نتائج الجدولة المقترحة في (CROPWAT 8.0) مع نتائج الجدولة المفترضة في مشروع محطة نخيل الحسينية ان هناك كمية هدر مائي بقيمة بلغت (73.7) ملم /الشهر وفي مشروع تنمية البساتين بقيمة (4543.4) ملم حسب ما اوضحته نتائج البرنامج وخسارة في حجم الري الإجمالي بقيمة بلغت (138.12)ملم/الشهر في محطة نخيل الحسينية اما تنمية البساتين فكانت زيادة وهدر بقيمة (46.9) ملم / ، كما اتضح ان هناك توافق في عدد الريات والفاصل الزمني بين كل ريتين متتاليتين في كل مشروع حسب الجدولة التي افترضتها الباحثة على العكس من عدد الريات المحددة بالجدولة المقترحة ، هذا يؤكد صحة الفرضية الرابعة من الممكن تطبيق البرنامج الحاسوبي (CROPWAT 8.0) في جدولة ري بالإسلوب الحديث (الري بالتنقيط) في مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء.

الإستنتاجات: (Conclusions)

توصلت الدراسة الى جملة من الإستنتاجات يمكن تحديدها بالنقاط الآتية :-

1. اتضح من الدراسة أن التقنيات الزراعية أحد الأدوات المهمة التي تساعد المزارعين والمهتمين بالقطاع الزراعي في السيطرة على بيئتهم وتأهيلها لصالح الممرسات الإنتاجية الجيدة مثل السيطرة على الآفات والأمراض التي تصيب أشجار النخيل والتقليل من أثارها في ظل التغيرات المناخية التي إنعكست أثارها على الجانب الزراعي .
2. تبين ان التقنيات الزراعية تدخل في كافة عمليات خدمة النخلة من تنظيم بساتين النخيل،تقنيات الري الحديث ، تقنية الطاقة البديلة (Alternative Energy) في إستخراج وضخ المياه الجوفية للري ، تقنية الزراعة النسيجية (Tissue Culture) في إكثار النخيل ، تقنيات تلقيح النخيل ، تقنيات التسميد ، تقنيات مكافحة ، تقنيات الجني والحصاد ، تقنيات المتابعة والمراقبة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتحسس النائي (RS) ونظام الملاحة العالمي. (GPS) .
3. ان أساليب الري الحديثة وسيلة فعالة ومؤثرة في زيادة وتحسين إنتاجية النخيل كالري بالتنقيط فهي تعمل على إيصال المياه الى العمق الفعال لجذور الشجرة دون اي خسارة او فقدان الماء .
4. تبين ان العوامل البشرية لها أثر في استخدام التكنولوجيا الزراعية ، أبرزها الأيدي العاملة وخبرتهم الفنية وتحصيلهم الدراسي من أجل الأستخدام الأفضل للأساليب الحديثة تحديداً عند إستخدام أساليب الري وتحديد كمية المبيدات الكيماوية واختيار افضل الأسمدة فضلاً عن استخدام الأجهزة والآلات وتشغيل منظومات الري والطاقة البديلة وتربية الفسائل النسيجية كما هو في مشروع الزراعة النسيجية اضافة الى تشغيل اجهزة الحاسوب والعمل على التطبيقات الحديثة وبرامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والإستشعار عن بعد (RS) و (GPS) كما في مزرعة فدك ومحطة نخيل الحسينية ومشروع المعالي للنخيل ومزارع الساقى للنخيل .
5. تبين ان السياسة الزراعية والإرشاد الزراعي لهما أثر على تبني التقانات الحديثة من خلال تفعيل صناديق القروض والتسليف الزراعي لتوفير رأس المال اللازم لتغطية كافة مستلزمات المشاريع زراعة النخيل في محافظة كربلاء فضلاً عن التعاون مع القطاع الخاص من أجل إقامة وإنشاء المزارع الإستثمارية كمزرعة فدك ومزارع الساقى للنخيل ومشروع المعالي للنخيل التي تسعى لإدخال التكنولوجيا الحديثة في عمليات خدمة النخيل .

6. الإرشاد الزراعي بما يقدمه من دورات تدريبية له أهمية خاصة في نقل وإستيعاب التقانات الحديثة الى المزارعين وإقناعهم في تبني الأساليب الحديثة من خلال الدورات والورش التدريبية التي تقدمها مديرية زراعة كربلاء بالتعاون مع مراكز تدريبية داخل وخارج المحافظة حيث شملت مايقارب (48) ندوة و ورشة عمل للتعريف بمفهوم التقنيات الزراعية وأهميتها وعناصر نجاحها وطرق استخدامها الخاصة في عمليات خدمة النخيل للمدة (2010- 2020) .
7. يتبين من الدراسة ان محافظة كربلاء تضم مشاريع زراعية عديدة تستخدم التقنيات الحديثة في زراعة وإنتاج النخيل ، وهي مشاريع حكومية وإستثمارية ، لها دور كبير في التقدم التكنولوجي في القطاع الزراعي على مستوى البلاد بشكل عام ومستوى المحافظة بشكل خاص و كل منها تسعى إلى أهداف عديدة منها أهداف تنموية وأهداف بيئية لغرض زراعة المنطقة الصحراوية وتحويلها الى واحات خضراء والقضاء على التصحر فضلاً عن الهدف الإرشادي البحثي لمساعدة المزارعين وإرشادهم على أهمية إستخدام التقنيات الزراعية في زراعة النخيل .
8. اتضح من الدراسة ان هناك مشاكل تعاني منها المشاريع الحكومية تقف عائقاً أمام إستخدام وتطبيق التقنيات الحديثة في زراعة النخيل في محافظة كربلاء وهي قلة التخصص المالي والدعم الحكومي والخبرة الفنية والتقنية والكادر الوظيفي من اصحاب الشهادات ذات التخصص الزراعي مما يجعلها عرضة للتدهور والإنهيار .
9. تعتبر جدولة الري احد المرتكزات التي يتوقف عليها نجاح زراعة اشجار النخيل للأهميتها في تحديد الإحتياج المائي للشجرة خلال مراحل النمو التي تمر بها، فمن خلال تحديد جدولة الري للمزرعة يمكن حساب نسبة الهدر او الفقد في كميات مياه الري.
10. تبين بعد تطبيق المعادلات الرياضية لتحديد العمق الإروائي وحجم الري الإجمالي في كل مشروع ومقارنته مع الجدولة المصممة في البرنامج الحاسوبي (CROPWAT 8.0) المقترح من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) على مشروع محطة نخيل الحسينية الذي يقع ضمن تربة السهل الرسوبي (التربة الطينية) ومشروع تنمية البساتين الذي يقع ضمن المنطقة الصحراوية (التربة الرملية) بأنه يمكن ان يكون اسلوباً حديث يمكن السير على وفق البيانات المطلوب ادخالها في البرنامج. وتحديد كميات الهدر والخسارة لإجمالي الري في كل مشروع .

المقترحات : (Suggestions)

1. تشجيع إقامة المشاريع الحكومية لزراعة أشجار النخيل في محافظة كربلاء والسعي لإدخال كافة التقنيات الحديثة في عمليات خدمة النخيل لأهميتها في رفع كفاءة الإنتاج ومواكبة التطورات الحاصلة في القطاع الزراعي .
2. رفد المشاريع الزراعية بالكفاءات من الخريجين وأصحاب التخصصات الزراعية لخبرتهم العلمية في مواكبة التكنولوجيا الحديثة في الزراعة وخاصة مشاريع زراعة وإنتاج النخيل في محافظة كربلاء .
3. التعاون المشترك بين القطاع الحكومي والإستثماري لنقل الخبرات ومعرفة ابرز التحديات المشتركة بين القطاعين فيما يخص إستخدام التقانات الحديثة في مشاريع زراعة النخيل في منطة الدراسة .
4. تنشيط دور المراكز البحثية الزراعية بالتعاون مع كلية الزراعة في جامعة كربلاء والمعاهد الزراعية للعمل على توسعة دائرة البحوث العلمية فيما يخص إستخدام المبيدات والأسمدة ومحسنات التربة ومغذياتها.
5. تقديم الدعم المالي والمبادرات الزراعية لتطوير عمل مختبر الزراعة النسيجية في كلية الزراعة وإنشاء مختبرات مماثلة من أجل إكثار فسائل النخيل مختبرياً و تزويد المشاريع بها.
6. منح القروض المالية وتسهيل عمل مديرية الزراعة في كربلاء لتوفير أفضل الأسمدة والمبيدات و تغطية كافة تكاليف شراء المعدات والآلات الزراعية الحديثة لمواكبة التطور والتقدم الزراعي في زراعة وإنتاج النخيل .
7. دراسة افضل السبل لإدخال الطاقة البديلة في توليد الطاقة الكهربائية داخل المشاريع الزراعية وإستخدامها في عمليات رفع وضخ المياه الجوفية من الآبار في مشاريع المنطقة الصحراوية كمشروع تنمية البساتين ومشروع الزراعة النسيجية ومشروع نخيل الرزازة .
8. ينبغي التركيز على عمل الإرشاد الزراعي والإستمرار في إقامة الدورات التدريبية والورش المكثفة للكوادر الوظيفية العاملة في المشاريع قيد الدراسة من أجل الإطلاع على أحدث البيانات و المعلومات والبرامج العلمية والتقنية وتطبيقها فعلياً في عمليات خدمة النخيل.
9. المتابعة المستمرة من قبل مديرية زراعة كربلاء لمشاريع زراعة النخيل والإطلاع على ابرز التحديات التي تواجه إستخدام وتطبيق التقنيات الزراعية في كل مشروع من أجل وضع الحلول المناسبة لها ومحاولة التغلب والسيطرة عليها .

10. نقترح على مديرية زراعة كربلاء الإهتمام بأصحاب الخبرات ومن يعمل جاهداً في سبيل تطوير وتأهيل مشاريع زراعة النخيل خصوصاً الذين مبتكري ومصممي الوسائل الحديثة والأدوات التقنية وإستخدامها في عمليات خدمة النخيل كأداة المكافحة التي تم تصميمها في مشروع تنمية بساتين النخيل في المنطقة الصحراوية .
11. يجب إنشاء جدولة ري لكل مشروع خصوصاً المشاريع التي تعمل بإسلوب الري بالتنقيط من أجل تحديد كمية المياه اللازمة التي تحتاجها أشجار النخيل خلال فترات النمو، فضلاً عن أهميتها الكبيرة في تحديد عدد الريات لكل فصل من فصول السنة ومعرفة كمية الإحتياج المائي للمزرعة كافة.
12. الإستعانة بالبرامج الحاسوبية المطورة في عمل وتصميم برامج الري والتسميد لكل مشروع ، خصوصاً تلك التي تقترحها منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) لأهميتها في تحديد المقنن المائي.

المصادر والمراجع



أولاً : القرآن الكريم

ثانياً : الكتب :-

1. ابراهيم ، عبد الباسط عودة ، نخلة التمر الزراعة ، الخدمة ، الرعاية الفنية والتصنيع ، الطبعة الأولى ، مركز عيسى الثقافي للنشر والتوزيع ،البحرين.
2. ابو سمور ، حسن ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، الطبعة الاولى ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ،1999.
3. اسماعيل ، ايداد يوسف ،الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية ، جامعة الموصل ، الطبعة الأولى ، 2009 .
4. اسماعيل ، حميد نشأت ، لمحات ميدانية من الزراعة الإروائية في العراق ، الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، مطبعة الهيئية العامة للمساحة ، بغداد ، 1990 .
5. اسماعيل ، ليث خليل ، الري والبنزل ، الطبعة الأولى ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل ، 2000 .
6. اسماعيل، سمير محمد ، مقدمة في نظم الري ، الطبعة الأولى ، مكتبة بستان المعرفة للنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، مصر ، 2014 ،
7. الجبوري ، ابراهيم ،مكتنة تلقيح النخيل ، الطبعة الثانية ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للتعاون و التدريب والإرشاد الزراعي ، بغداد ، 2015 .
8. الحاج ، منذر ، مقرر السياسات الزراعية ، كلية الهندسة الزراعية ، قسم الاقتصاد الزراعي ، جامعة حماة ، الجمهورية السورية العربية ، 2019 .
9. حاجم ، احمد يوسف ، حقي اسماعيل ياسين ، هندسة نظم الري الحقلي ، الطبعة الأولى ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1992 . الموصل ، العراق .
10. الحديثي ، عماد ، احمد الكبيسي، ياس الحديثي ، تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسئلة المائية، الطبعة الاولى ، المكتبة الوطنية للنشر ، 2010 .
11. الخفاجي ، مكي علوان وآخرون ، الفاكهة المستديمة الخضرة ، الطبعة الاولى ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، 1990.
12. الخفاف ، عبد علي ، علي حسين الشلش ، الجغرافية الحياتية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة البصرة، العراق ، البصرة ، 1982.
13. الخليلي ، جعفر ، التمور قديماً وحديثاً ، الطبعة الأولى ، مطبعة المعارف للطباعة والنشر ، بغداد ، 1956.
14. الدباغ ، عبد الوهاب ، النخيل والتمور في العراق (تحليل جغرافي لزراعة النخيل وإنتاج التمور وصناعتها) الطبعة الأولى ، مطبعة الأمة للطباعة ، وزارة المعارف العراقية للنشر والتوزيع ، بغداد ، 1956.
15. الدليمي ، صبحي أحمد ، عبد السلام عارف ، الجغرافية الزراعية ، الطبعة الاولى ، دار امجد للنشر والتوزيع ، عمان ،الاردن ، 2020.
16. الزوكة ، محمد خميس ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة للنشر ، الاسكندرية ، مصر ، 2000 .
17. الزوكة ، محمد خميس ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، 2000.

18. السامرائي، قصي عبد المجيد، المناخ والأقاليم المناخية، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للطباعة والنشر، عمان -الأردن، 2008.
19. السماك، محمد أزهر، باسم عبد العزيز، الموارد الطبيعية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988.
20. شرف، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية والنباتية (الأسس العامة) الطبعة السادسة، مكتبة المتنبي العامة، بغداد، 1974.
21. الشرفا، محمد يوسف، التوزيع الجغرافي والتطور الزمني لمساحة وإنتاج نخلة التمر في العالم، باب من كتاب نخلة التمر الشجرة الكاملة، الجزء الأول، بدون مكان نشر، السعودية، 2017.
22. الشريف، وائل عادل، الأسس العلمية في تقدير الإحتياجات المائية وجدولة الري للمحاصيل الزراعية، الطبعة الأولى، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، دائرة المكتبة الوطنية، المملكة الأردنية الهاشمية، 2009.
23. صالح، هشام محمد، جغرافية الزراعة، الطبعة الأولى، المجمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
24. الصحاف، محمد مهدي علي، الموارد المائية السطحية في القطر المغربي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1985.
25. الصقار، فؤاد محمد، التخطيط الاقليمي، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الاسكندرية، 1969.
26. طناني، محمد، المكافحة الحيوية للآفات الحشرية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، كلية العلوم، جامعة الأزهر، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2017.
27. طناني، محمد، النخيل في بلاد العرب، الطبعة الأولى، مؤسسة البتول للطباعة والنشر، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2019.
28. عبد العزيز، فتحي، تقنية نظم المعلومات الجغرافية، الجزء الأول، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 2006.
29. علي عبد الحسين، النخيل والتمور وآفاتهما في العراق، الطبعة الأولى، بغداد، 1988.
30. غانم، علي احمد، الجغرافية المناخية، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، 2007.
31. غانم، علي احمد، الجغرافية المناخية، الطبعة الثانية، دار المسيرة للطباعة والنشر، عمان، 2013.
32. غانم، علي أحمد، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
33. الفقي، فوزي، ماجد زكي، تقنيات زراعة الانسجة النباتية، الطبعة الأولى، مطبعة التجارة الحديثة، القاهرة، مصر، 1996.
34. القواسمي، وليد، سعيد الزريقي، منير الروسان، تطبيقات عملية في تقنية التسميد بالري، الطبعة الأولى، الركن الوطني للبحث والارشاد الزراعي، المكتبة الوطنية، الأردن، 2012.
35. كريل، عبد الاله رزوقي، علم الاشكال الارضية " الجيومورفولوجيا "، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، 1986.
36. اللامي، غسان قاسم، ادارة التكنولوجيا ومفاهيم ومداخل تقنيات (تطبيقات علمية)، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2007.
37. مراد، رجب اسماعيل، أسس الميكنة الزراعية، الجزء الأول، الطبعة الأولى، زرقاء اليمامة للنشر، مصر، 2019.

38. المشهداني ، ابراهيم ، نوري خليل البرازي ، الجغرافية الزراعية ، الطبعة الثانية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، 2000.

39. الموصلية ، مظفر احمد ، الماء الممغنط ، الطبعة الأولى ، دار اليازوري ، بغداد ، 2016.

40. هارون ، علي احمد ، الجغرافية الزراعية ، الطبعة الاولى ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2000.

41. الوكيل ، حسن محمد ، احمد متولي محمد ، خدمة الحاصلات البستانية (الفاكهة) ، الطبعة الأولى ، وزارة التعليم العالي ، مصر . 2010.

ثالثاً : الرسائل والأطاريح الجامعية :-

1. ابو جري ، اقبال عبد الحسين ، التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية "ابن رشد" جامعة بغداد، 2001.

2. ابو مرعي ، حاتم سامي ، ادارة الموارد الزراعية في محافظة شمال غزة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، الجامعة الاسلامية ، غزة ، فلسطين ، 2015 .

3. أيوب ، أسيل فاضل ، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وأفاقها المستقبلية ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2004.

4. البدران ، جواد صندل ، زراعة النخيل و انتاج التمور في محافظة البصرة للمدة (1950-1980) ، رسالة جامعة البصرة ، كلية التربية ، 1988.

5. البهادلي ، ماجد حميد عبيد ، الحاجات التدريبية المعرفية لأصحاب بساتين النخيل بحشرة حفار عذق النخيل وبعض طرائق مكافحتها في ناحية الحسينية ، محافظة كربلاء المقدسة ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، 2014.

6. التميمي ، حارث محمود ، تأثير رسمة تراكيز مختلفة من سماد النانو في الصفات الفلجسية والتشريحية والانتاجية لصنفين من نخيل التمر تحت ري تنقيط المياه المالحة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2020.

7. جابر ، نجاح عبد ، تحليل جغرافي للنشاط الزراعي في قضاء المناذرة ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، 2006.

8. الحسنوي ، وفاء حسين علي ثامر ، التقييم الجغرافي للمشاريع الزراعية الحكومية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، جامعة كربلاء ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، قسم الجغرافية التطبيقية ، 2017 .

9. حسون ، حسام صاحب ، تشخيص التباين المكاني لعناصر التنمية الريفية لإقليم كربلاء (باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS) رسالة ماجستير ، مركز التخطيط الحضري ، جامعة بغداد ، 1998.

10. حسين ، يحيى عباس ، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة واستثماراتها ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1989.

11. حلبي ، رائد صالح ، استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة استعمال الاراضي في مدينة نابلس ، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين 2003 .

12. الدليمي ، حنان عبد الكريم ، التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في ناحيتي النيل والشوملي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، جامعة بابل ، كلية التربية ، قسم الجغرافية ، 2009.

13. الزالمي ، عايد جاسم ، الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساو و آثارها على النشاط البشري، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2007.
14. سرحان ، عبد الهادي محمد ، أثر مواعيد الري تحت نظام الري بالتنقيط في التوزيع الرطوبي والملحي في تربة متأثرة بالملوحة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 2009 .
15. السويدي ، مصطفى عبد الله ، تباين توزيع سكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد 1987 (دراسة كارتوغرافية -سكانية) ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1996.
16. صالح ، اشواق حسن حميد ،أثر المناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء ،رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد، 2009.
17. عثمان ، سلمى محمد ، أثر تبنى المصائد الفرمونية في مكافحة التوتا أبلليوتا لمحصول الطماطم بمشروع الجمعية الزراعي ، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا ، 2018 .
18. العجيلي ، عبد الله صبار ، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها ، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، 2005.
19. علي ، ميسون عمر ، دراسة البيئة والمناخ القديم لترسبات العصر الرباعي المتأخر لمنطقة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2005.
20. المسعودي ، رياض محمد على عودة ، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد ، ، قسم الآداب في الجغرافية، 2000 .
21. المسعودي ، عباس عبد الحسين خضير ، تحليل جغرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد .
22. المسعودي ، هاني جابر محسن ، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2011.
23. المظفر ، صفاء مجيد عبد الصاحب ، التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة الكوفة، 2007.
24. عبد العالم ، مروة وسام ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في كربلاء وعلاقتها بالاستخدامات البشرية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013.
25. منيرة محمد مكي ، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الأقليمي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2006.
- رابعاً : الدراسات والبحوث (الدوريات) :-
1. ابراهيم ، عبد الباسط عودة ، زراعة النخيل وإنتاج التمور في الأردن ، جائزة خليفة لنخيل التمر والإبتكار الزراعي ، ابو ظبي ، الإمارات العربية المتحدة.
2. ابراهيم ، عبد الباسط عودة ، زراعة النخيل وجودة التمور بين العوامل البيئية وبرامج خدمة والرعاية ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والإبتكار الزراعي ، ابو ظبي، الامارات العربية المتحدة ، 2019.

3. ابو عيانة ، رمزي عبد الرحيم ، وقاية التمور من آفات الطيور ، مجلة الشجرة المباركة ، السعودية ، العدد(16) ، 2011.
4. أحمد، محمد توفيق ، التأثيرات البيئية الجانبية للمبيدات الجيدة ، ملخصات بحوث المؤتمر العربي (الحادي عشر) لعلوم وقاية النباتات ، مجلة وقاية النبات العربية ، المجلد: 32 (عدد خاص) ، 2014 .
5. الحسن ، حيدر هاشم ، عصام شكري الخوري ، الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة ، الجلسة العملية السادسة، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حماة .
6. حسين ، عزيزة ابراهيم وآخرون ، تقييم اقتصادي لكفاءة تشغيل الميكنة الزراعية في انتاج محصول القمح، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، المجلد :26، العدد : 2A ، 2018 .
7. حيدر خضر ، مفهوم التقنية ، دلالة المصطلح ومعانيه وطرق استخدامه ، مجلة الإستغراب ، العدد:15، لبنان ، 2019.
8. الخطيب ، عصام أحمد ، راند صالح حلبي ، تغير مساحة الغطاء النباتي الارضي في محافظة اريحا باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة مؤتة للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الانسانية والاجتماعية ، المجلد : 28، العدد : 7، 2013.
9. خليل ، علي حسن عبيد ، دراسة ارشادية للتعرف على تحديات آفاق التوسع في زراعة النخيل وزيادة إنتاجية التمور في تهامة -اليمن المعوقات والحلول ، مجلة جامعة حضر موت للعلوم الطبيعية والتطبيقية ، المجلد: 17، العدد :1، 2020 .
10. خيون ، انتصار سكر ، الحدود المناخية لزراعة وانتاج النخيل في محافظة واسط ، مجلة كلية التربية ، واسط ، العدد : 4 ، 2013 .
11. راشد ، عماد خريبط ، دراسة تأثير بعض العناصر الجوية على العواصف الغبارية لمناطق مختارة من العراق ، مجلة علوم المستنصرية ، المجلد 22، العدد :4 ، 2011 .
12. السوداني ، علي عبد الرضا ، ناصر الجميلي ، دراسة كفاءة المصيدة الفرmonية المزودة بالاناث العذارى في اجتذاب ذكور ذبابة (*Chrysomya megacephala*) ، مجلة كربلاء للعلوم الزراعية ، المجلد : 5، العدد 3 ، 2018 .
13. الطائي ، محمد حامد ، تحديد أقسام سطح العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الخامس، 1969.
14. الطريحي ، عماد حسين ، التقنيات الحديثة في مكافحة آفات النخيل والتمور ، مجلة الشجرة المباركة ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر ، السعودية ، 2009.
15. الطفيلي ، حدود محمد عبود ، تحليل واقع التنمية الزراعية المستدامة للانتاج الزراعي النباتي ومعوقاتها في ناحية ابي غرق ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الانسانية ، المجلد :26، العدد : 6 ، 2018.
16. العاني ، افتخار ، مزاحم محمود، نادية احمد مرعي ، اثر تطبيقات المغناطيسية في معالجة مياه الآبار المالحة لاستخدامها في ري نبات الحنطة والشعير شمال العراق ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية ، العدد: (1) ، الملجد : (23) ، 2015.
17. العاني، عامر محمد ، دور أجار النخيل في الحد من التلوث البيئي ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر، مجلة الشجرة المباركة، العدد الثاني ، الإمارات العربية المتحدة ، 2010 .
18. عبد الرحمن ، مظهر نعمان ، سعاد قاسم هاشم ، حساب تكاليف أنتاج وتسويق محصول الحنطة في العراق ودور التقانات الزراعية الحديثة في تخفيض تكاليف الانتاج ،مجلة دنانير ، العدد الثامن، 2008.
19. العناد ، مجذاب بدر ، التكامل الاقتصادي الزراعي العربي ضرورة قومية لتطوير الزراعة العربية في عصر العولمة ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، المجلد 6 ، العدد الخاص ، 1990 .

20. القصاب ، نافع محمد ، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية من العراق ومؤهلاته التنموية ، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد الثامن ، مطبعة العاني ، بغداد ، 1986.
21. قطب ، محمود محمد ، الآثار الاقتصادية لإستخدام الميكنة الزراعية في تسوية وتسطير محصول القمح بالشرقية ، مجلة Farm Machinery and Power ، المجلد :30 ، العدد :1 ، 2013 .
22. قيس محمد ، النخلة في القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة ، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر ، مجلة الشجرة المباركة ، العدد: 1 ، الإمارات العربية المتحدة ، 2009 .
23. محمد ، رمضان محمد ، عصام طالب عبد ، دراسة جغرافية لواقع زراعة فسائل النخيل في قضاء ابي الخصيب ، مجلة آداب البصرة ، العدد :44 ، 2007 .
24. المسعودي ، رياض محمد علي وآخرون ، العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (أسبابها ، أثارها وسبل المواجهة) ، مجلة الباحث ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2012.
25. المنعم ، اسماء صالح عبد ، أقتصاديات إستخدام الموارد المائية المتاحة للمحاصيل الحقلية بمحافظة البحيرة في ظل الدورات الزراعية البديلة ، المجلة المصرية للبحوث الزراعية ، المجلد : 92 ، العدد : 3 ، 2014.
26. الميالي ، سمير فليح ، اسراء طالب الربيعي ، الإمكانيات الجغرافية لسياحة الزراعة في محافظة كربلاء ، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية ، المجلد : 28 ، العدد : 11 ، 2020 .
27. ناصر ، حسين جعار ، نهاد خضير ، تحليل جغرافي للأمن الغذائي في محافظة كربلاء ، مجلة الباحث، جامعة كربلاء ، الجزء الأول (العدد الخاص بالمؤتمر) ، 2012.
- خامساً : التقارير والدراسات الرسمية :-**
1. ابراهيم ، عبد الباسط عودة ، زراعة النخيل وأنتاج التمور في الاردن ، الواقع والتحديات والآفاق ، المهرجان الدولي الاول للتمور الاردنية، عمان ، 2018.
2. ابو عيانة ، رمزي عبد الرحيم ، سلطان بن صالح الثنيان ، زراعة وإدارة مشاريع النخيل ، إدارة أوقاف صالح عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2008 .
3. الاتيرة ، عدالة ، سفيان سلطان، تقييم تقنيات مابعد الحصاد الزراعي ونقل الخضار والفواكه ، دراسة تحليلية لممارسات مابعد الحصاد الزراعي، سلطة جودة البيئة ، فلسطين ، 2018 .
4. ادريس ، إنصاف شيخ ، الدورة التدريبية للإدارة المتكاملة (IPM) للآفات الزراعية ، معهد أبحاث البيئة ، والموارد الطبيعية والتصحّر، 2016.
5. الاسعد ، واصف ، جورج صومي ، الري بالتنقيط ، مديرية الارشاد الزراعي ، قسم الاعلام ، سوريا ، 2008 .
6. الأمم المتحدة ، الجمعية العامة ، الحق في الغذاء ، المقرر الخاص للجنة حقوق الإنسان المعني بالحق في الغذاء ، البند:111 ، مسائل حقوق الإنسان ، 2002 .
7. الجبوري ، حميد جاسم ، عبد الوهاب زايد ، تكنولوجيا زراعة وانتاج نخيل التمر ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، المكتب الاقليمي لمنظمة الاغذية والزراعة بالشرق الادنى ، منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، 2006.

8. جمعية التنمية الزراعية ، دائرة المشاريع ، تصميم شبكات الري والإستخدام الفعال لمياه الري والسماذ ، قطاع غزة ، فلسطين ، 2004 .
9. الحاج ، منذر ، السياسات الزراعية ، جامعة حماه، كلية الهندسة الزراعية ، قسم الاقتصاد الزراعي ، 2019.
10. الحديثي ، محمد سعيد عمر ، المناخ والتربة وتأثيرهما اقليمياً على زراعة النخيل ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، بدون سنة.
11. حسين ، أحمد إسماعيل ، صفية مرسي ، الإرشاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، مصر ، 2009 .
12. حسين ، مهند الحاج ، دورة تدريبية لمواد التدريب على إدارة المياه في المزرعة ، الملحق :8 ، درائرة الري، الإدارة العامة للتربة والري ، وزارة الزراعة، الأردن ، 2008 .
13. الخطيب ، زكريا ، المبيدات الزراعية ، مديرية الارشاد الزراعي ، قسم الاعلام ، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي ، سوريا ، 2007 .
14. خليل ، خليل شاكر ، تسوية وتعديل الاراضي ، قسم تقنيات التربة واستصلاح الاراضي ، المعهد التقني المسيب ، جامعة الفرات الاوسط التقنية ، 2017.
15. دليل الري ، نشرة مديريةية التعليم والبحث العلمي ، قسم ارشاد الفلاحي ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، المملكة المغربية ، 2004 .
16. الري والتسميد في الزراعات المحمية ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ، برنامج شبه الجزيرة العربية ، 2005 .
17. زغير ، اكتفاء عذاب ، دور قروض المصرف الزراعي في تنمية القطاع الزراعي في العراق ، للمدة (2010-2016) ، وزارة التخطيط ، دائرة تخطيط القطاعات ، 2017.
18. شلبي ، محمد يوسف أحمد ، دور الإرشاد الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي من خلال تحقيق الزراعة المستدامة ، ورقة عمل مقدمة الى المؤتمر السابع للجمعية السعودية للعلوم الزراعية ، 2013.
19. علي ، فتحي حسين احمد ، الاحتياجات المائية والتسميدية لنخيل البلح (التمر) ، برنامج الايام الحقلية حول تقنيات الانتاج في نخيل التمر ، الشبكة الفرعية لتقنيات الانتاج ، مشروع شبكة بحوث وتطوير النخيل ، اسوان ، مصر ، 2001 .
20. العليوي ، أحمد الأحمد ، سمعان عطوان ، التمويل الزراعي ، قسم الإرشاد والاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة حلب ، 1996 .
21. عوض ، احمد محمد ، اساسيات التسميد مع مياه الري ، معهد بحوث الاراضي والمياه والبيئة ، محطة البحوث الزراعية بالنوارية ، 2006.
22. غالب ، حسام حسن علي ، تلقيح (تنبيت) اشجار نخيل التمر من واقع دولة الامارات العربية المتحدة، دائرة ابو ضبي وتخطيط المدن ، ادارة الاشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية ،، ابو ضبي ، الامارات العربية المتحدة ، 2012.
23. غنيمي ، محمد إبراهيم وآخرون ، إرادة مياه الري ، وزارة التعليم ، جامعة القصيم ، كلية الزراعة والطب البيطري، قسم إنتاج النبات ووقايته ، المملكة العربية السعودية ، 2015.

24. فاضل باكير ، آلات تهيئة التربة ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، مديرية الإرشاد الزراعي ، قسم الإعلام ، الجمهورية العربية السورية ، 2018 .
25. الكردي ، صلاح الدين ، عبد الرحمن بربندي ، عوض محمد عثمان ، النخيل تقنيات وآفاق ، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، الاردن ، 2009 .
26. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا ، الأسيكو ، بالتعاون مع وائل معلا، المبادئ الإرشادية لإدارة إستخراج المياه الجوفية في المنطقة العربية ، ورقة عمل ، بيروت ، 2021 .
27. اللوزي ، سالم ، دراسة تطوير إنتاج وتصنيع وتسويق التمور والاستفادة من مخلفات النخيل في الوطن العربي ، ورقة عمل مقدمة الى المؤتمر التاسع للجمعية السعودية للعلوم ، 2018 .
28. ماتيو دي كليرسك ، أنشو فاتس ، ألفارو بيل، مستقبل تكنولوجيا الزراعة ، القمة العالمية للحكومات ، 2018 .
29. ماتيو دي كليرسك ، مستقبل تكنولوجيا الزراعة ، (الزراعة 0.4)، القمة العالمية للحكومات ، مجلس الامم المتحدة ، 2018 .
30. محمد أنجارن ، محمد البوجرفاوي ، تكنولوجيا الزراعة النسيجية وأهميتها في إكثار نخيل التمر ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، شبكة بحوث وتطوير النخيل ، مراكش ، المملكة المغربية ، 2001 .
31. محمود ، مصطفى منير ، آليات تفعيل تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية في إيجاد تنمية حضرية مستدامة ، كلية التخطيط الأقليمي والعمراني ، جامعة القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 2018 .
32. مداني لخضر ، دروس في مادة تكنولوجيا الجرارات ، المعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني ، الجمهورية الجزائرية ، 2012-2013 .
33. المركز الوطني للنخيل والتمور ، دليل رعاية النخلة ، الطبعة الأولى ، المملكة العربية السعودية ، 2020 .
34. المسعودي ، رياض محمد علي وآخرون ، دراسة تاريخية ومنشئية لبحيرة الرزازة ، (عدد خاص) مؤتمر كلية التربية ، جامعة كربلاء ، 2005 .
35. منير روسان ، التسميد بالري جوانب تطبيقية ، معهد البوتاس الدولي ، مدونة المرجع الزراعي ، 2018 .
36. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الاستشعار عن بعد ، الطبعة الأولى ، المملكة العربية السعودية ، 2006 .
37. الوكالة المغربية للنجاعة الطاقية ، دليل الضخ الشمسي للمياه بالقطاع الفلاحي ، بمساهمة برنامج الأمم المتحدة للتنمية والصندوق العالمي للبيئة ، 2019 .
- سادساً : المؤسسات والدوائر الحكومية :-
1. جمهورية العراق ، مديرية الطرق والجسور (فرع كربلاء) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2021 .
 2. جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال ، مديرية التخطيط العمراني ، محافظة كربلاء ، المركز العالمي للأبحاث الفنية ، تقرير عن تحديث التصميم الأساس لمحافظة كربلاء ، 2007 .
 3. جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء (فرع كربلاء) ، بيانات غير منشورة لسنة 2021 .
 4. جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة (فرع كربلاء) ، شعبة المختبرات ، بيانات غير منشورة لسنة 2010 .
 5. جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، دائرة زراعة كربلاء ، شعبة الإرشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

6. جمهورية العراق ، وزارة المالية ، الدائرة الاقتصادية ، قسم السياسات الاقتصادية ، القطاع الزراعي في العراق ، اسباب التعثر ومبادرات الاصلاح ، 2011 ،
7. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية (فرع كربلاء) ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2019.
8. جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 ،
9. مديرية زراعة كربلاء ، شعبة (GIS) ، بيانات غير منشورة لسنة 2021 .
10. وزارة الزراعة السعودية ، تقرير شعبة التوعية والتثقيف الزراعي ، المفكرة الزراعية ، الطبعة السادسة، 2011.
11. وزارة الزراعة العراقية ، إتمام الزراعة على نظم المعلومات الجغرافية لتحديد بؤر الدوباس ، مجلة الزراعة العراقية، العدد الثاني ، 2014 .
12. وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي ، لجنة مبيدات الآفات الزراعية ، التوصيات المعتمدة لكافة الآفات الزراعية، مطبعة الاهرام التجارية -قليوب ، جمهورية مصر العربية ، 2018.
13. وزارة الموارد المائية العراقية ، الهيئة العامة للمياه الجوفية ، هيئة المياه الجوفية (فرع كربلاء) ، بيانات غير منشورة لسنة 2021 .
14. وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي العراقية ، انشاء بساتين النخيل الحديثة ، نشرة ارشادية رقم (13) لسنة 2005.

سابعاً : المواقع الإلكترونية :-

1. عاطف عليوة ، جهاز الحقن الهيدروليكي اليدوي ، 2018 ، بحث على الموقع الإلكتروني :
<https://shortest.link/LtL>
2. سلام سرحان ، الروبوتات تغزو المزارع لتقديم حلول سحرية ، 2020 ، على الموقع الإلكتروني
<https://2u.pw/hGdCK>
3. حسام حسن علي ، التصنيف النباتي والوصف المورفولوجي والتركيب التشريحي لنخلة التمر ، كتاب إلكتروني ، 2015 ، ص 18 ، على الموقع الإلكتروني: الشبكة العراقية لنخلة التمر [/https://www.iraqi-datepalms.net](https://www.iraqi-datepalms.net) .
4. S. Mani , D. Tripathi, Mohinder Singh , Fundamentals of Soil Science , ecourse of ICAR , Agricultural website, India, 2020 , P27.
<https://agrimoon.com/fundamentals-of-soil-science-pdf-book-free-download-icar-ecourse/>
5. رزان صلاح ، مفهوم التقنية والعلم ، موقع موضوع ، 2016 ، <https://2u.pw/eeDYe> .
6. أشرف كمال ، التطبيقات الزراعية للتكنولوجيا ، مركز البحوث الزراعية ، 2013 ، بحث منشور على الموقع الإلكتروني
<https://2u.pw/guxaM> . :
7. مجد جرعلي ، أهمية وفوائد ” النقاانة الحيوية ” في تحقيق الأمن الغذائي وحماية البيئة ، ، 5201 ، بحث منشور على
موقع الدراسات الخضراء : <https://2u.pw/RhxtF> .

8. رحباني صديق جوهر ، دور الإرشاد الزراعي في نقل التكنولوجيا للمزارعين ، 2013 ، موقع كنانة أون لاين - شبكات المعرفة المجتمعية : <http://kenanaonline.com/users/Rahbani/posts/545318>
9. Ayobami Adebayo ' Importance of Technology To Agriculture , farmsquare,2021 : <https://farmsquare.ng/importance-of-technology-to-agriculture/> .
10. Nsw Department of Industry, How cultivation affects soil , no date, <https://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/soils/more-information/structure/cultivation>.
11. عبد الباسط عودة ابراهيم ، زراعة بساتين النخيل ، الشبكة العراقية لنخلة التمر ، 2011 ، <https://www.iraqi-datepalms.net>
12. Isa lang masasabi ko baka naman, Systems of planting, 2021: <https://brainly.ph/question/13368117> .
13. حسام سعد الدين محمد ، اثمار نخيل التمر بزراعة الانسجة النباتية ، 2018 ، بحث منشور على الموقع الالكتروني : <https://shortest.link/LqF>.
14. فاطمة حسين ، آلات قوية يمكنها تحريك الاشجار دون الضرر بها . موقع عالم التكنولوجيا ، 2020 : <https://2u.pw/ATKHr> .
15. Octa Solar Company, Working Principle of Solar Panels? Solar PV, 2019: <https://solarocta.com/working-principle-of-solar-panels-solar-pv/>
14. معجم المعاني على موقع الأنترنت : <https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D9%88%D9%87%D8%AF%D8%A9>
- ثامناً : المقابلات الشخصية :-
1. مقابلة شخصية مع المهندسة الزراعية فاطمة الموسوي ، قسم المساحة ، بتاريخ (2021/3/27) .
 2. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي علي سعد المسعودي ، مسؤول مشروع تطوير البساتين في تاريخ (2021/2/26) .
 3. مقابلة شخصية مع سعد خلف ، مدير هيئة المياه الجوفية في محافظة كربلاء ، بتاريخ (2021/4/ 10) .
 4. مقابلة شخصية مع المزارع ابو مصطفى الجابري ، صاحب بستان نخيل في قضاء الحسينية ، بتاريخ (2021 /3/30) .
 5. مقابلة شخصية مع المهندس زكي صاحب ، مدير موقع مشروع الساقى للمياه البديلة ، في تاريخ (2021/9/3)
 6. مقابلة شخصية مع المهندس نزار عبد الرضا الهر ، رئيس قسم التخطيط والمتابعة ، مديرية زراعة كربلاء ، بتاريخ (2021/1/15) .
 7. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي ثائر متعب ، رئيس قسم الوقاية في مديرية الزراعة كربلاء . بتاريخ (2021/4/13) .

8. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي عصام علي شاهين، معاون سابق لدى مشروع تنمية البساتين ، بتاريخ (2020/12/20).
 9. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي ماهر ابو أحمد ، مسؤول مشروع تنمية البساتين ، بتاريخ (2021/1/20) .
 10. مقابلة شخصية مع مثنى محمد الشمري ، مسؤول شعبة الجيولوجيا وحفر الآبار ، مديرية المياه الجوفية (فرع كربلاء) بتاريخ (2021/5/23) .
 11. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي عبد الجبار ، معاون مسؤول مزرعة فدك للنخيل ، بتاريخ (2021/1/16) .
 12. مقابلة شخصية مع ام منتظر ، أحد موظفي مشروع محطة نخيل الحسينية ، بتاريخ (2021/4/11) .
 13. مقابلة شخصية مع المهندس ابو دعاء ، مسؤول مشروع الزراعة النسيجية ، بتاريخ (2021/6/3) .
 14. مقابلة شخصية مع ضياء محيد الصائغ ، رئيس قسم المشاريع الهندسية في العتبة العباسية المقدسة ، في تاريخ (2021/8/5) .
 15. مقابلة شخصية مع وكيل رئيس قسم وقاية النبات في مديرية زراعة كربلاء ، بتاريخ (2021/5/2) .
 16. مقابلة مع المهندس علاء عمار ، مسؤول قسم الميكانيك في مشروع الساقي ، في تاريخ (2021/9/15) .
 17. مقابلة مع المهندس عادل مالك ، مدير شركة اللواء للمشاريع الهندسية التابعة للعتبة العباسية ، في تاريخ (2021/8/18) .
 18. مقابلة مع عقيل عبد الأمير ، مسؤول شعبة الوقاية في مزارع الساقي ، في تاريخ (2021/9/1) .
- تاسعاً : الدراسة الميدانية :-

امتدت مدة الدراسة الميدانية من تاريخ (2020/11/1) الى تاريخ (2021/12/27).

عاشراً : المصادر الأجنبية :-

1. A. Phocaides ,Handbook On Pressurized Irrigation Techniques , Second Edition , Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Rome , 2007.
2. Abdul Rehman, Luan Jingdong ,Rafia Khatoon and Imran Hussain , Modern Agricultural Technology Adoption its Importance, Role and Usage for the Improvement of Agriculture American-Eurasian, Euras J. Agric. & Environ. Sci, IDOSI Publications 16 (2): 284-288, 2016.
3. Agricultural Chemistry: New Strategies and Environmental Perspectives to Feed A Growing Global Population, A white paper examining the newest agricultural chemistry strategies for enhancing crop production and w Industrial Applications in Green Chemistry , American Chemical Society (ACS),2015.
4. Agriculture and Natural Resources Team of the UK Department for International Development , Technology And Its Contribution To Pro-Poor Agricultural Development, 2017.
5. Ahmed Elfeky, Jamal Elfaki, A Review: Date Palm Irrigation Methods and Water Resources in the Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Engineering Research and Reports 9(2) : 1-11, Article no.JERR.53196 ISSN: 2582-292 , 2019 .

6. Ali Aldrees , An Analytical Solution for Attainment of Field Capacity, A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Department of Civil and Environmental Engineering ,College of Engineering , University of South Florida, 2018 .
7. Amal F. M. Zein El Din et al, Morpho-Anatomical and Biochemical Characterization of Embryogenic and Degenerative Embryogenic Calli of Phoenix dactylifera L. , Horticulturae,, Licensee (MDPI) , Basel, Switzerland, Vol(7), No. 393, 2021.
8. Anthony Temitope Idowu ,et al , Dates palm fruits: A review of their nutritional components, bioactivities and functional food applications, AIMS Agriculture and Food, Volume 7, Issue 4, 2020 .
9. Arkan Muhammad· Yahya Younis , Evaluation of heavy chisel plow performance in different speeds in terms of some mechanical performance indicators, Mesopotamia J. of Agric, Volume (47) No. (1), Mosul University , Iraq,2019.
10. Attila Yazar, on-farm agricultural Water Management (Irrigation Scheduling Techniques) , Horticultural research institute Directorate, Soil and Water Resources Tarsus location, Dept. Of Water Management, 2017.
11. Black.G.A , Methods of soil analysis, physical properties. Sgron, Inc. publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A. , 1965.
12. Blackmore, B. S., Stout, W., Wang, M, Robotic agriculture – the future of agricultural mechanization. 5th European Conference on Precision Agriculture Uppsala, Sweden, Stafford , V. The Netherlands, Wageningen Academic, 2005.
13. Channarayapp and D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019 .
14. Channarayappa , D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019,
15. Christos A. Damalas , Ilias G. Eleftherohorinos, Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators , International Journal of Environmental Research and Public Health , 2011 .
16. Claude e. Boyd, et al, Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Management, Aquaculture Collaborative Research Support Program , Usaid, USA, 2020.
17. CropWat for Windows : User Guide, Erekl Clarke, University of Southampton, 2017.

18. D .P H. Tucker , Koo , R . C . J , Soil moisture distribution incitrus Groves under drip irrigation ,proc , Fla . Stata Hort Soc , 1974.
19. Daniel G. Strawn, et al, Soil Chemistry, 5th Edition , John Wiley and Sons Ltd, U.S.A, 2020, p12 .
20. Daniel Hillel, Introduction to Environmental soil , Elsevier Science, Inc, New York, 2004 .
21. Department of Agricultural Engineering , University of Maiduguri, Borno State, Director, National Centre for Agricultural Mechanization, Ilorin, Kwara State, Nigeria , Journal of Agricultural Engineering and Technology (JAET) , Volume(13) ,2005.
22. Developing a Biosafety System , agricultural biotechnology , Cornell University ,(PDF) 2004.
23. Doorenbos , Guidelies for predicting crop water requirements ,No. c25366 , FAO, Roma(Italia) , 1977.
24. Drip irrigation system maintenance handbook , Netafim , 2016.
25. F. Ngezahayo , B. Liu, Axillary Bud Proliferation Approach for Plant Biodiversity Conservation and Restoration , Hindawi Publishing Corporation , International Journal of Biodiversity , Volume(7) 2014.
26. FAO CROPWAT Model-Based Irrigation Requirements for Coconut to Improve Crop and Water Productivity in Kerala, India , U. Surendran, Nadhir Al-Ansari, Zaher Mundher Yaseen, Sustainability, 2019.
27. FAO Irrigation and Drainage Paper , Crop Water Requirements , revised 24 , Roma, 1977.
28. Farm Management, Ronald D. Kay, William M. Edwards, Patricia A. Duffy, Published by McGraw-Hill Companies, New York , 2012.
29. Food and Agriculture Organization of the United Nations (AGPC & RNE), The International Workshop on True-To-Typeness of Date Palm Tissue Culture Derived Plants, Organized by: Date Palm Global Network, , Marrakech , Morocco, 2005.
30. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) , Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture A Report to the G20 Agricultural Deputies , United Nations Rome, 2017 .
31. Food and Agriculture Organization of the United Nations , AGRICULTURE 4.0 Start Agricultural robotics and automated equipment for sustainable crop production , Integrated Crop Management Vol. 24 , 2020 .

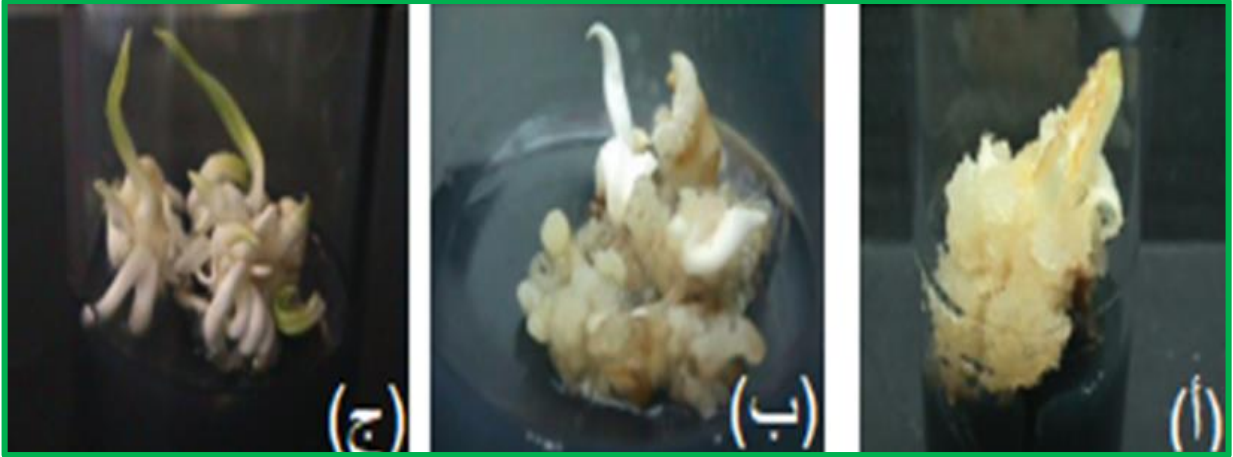
32. Guidelines Solar Water Pumping Systems System Design, Selection And Installation, These Guidelines Have Been Developed For The Pacific Power Association (Ppa) And The Sustainable Energy Industry Association Of The Pacifi Islands (Seiapi)2019 .
33. H.A.F. El-Shafie , B.M.A. Abdel-Banat, Non-arthropod pests of date palm and their management, CAB Reviews 2018.
34. Hamid Galoub Ali, Development of Date palm Cultivation and its Role in Sustainability of Agriculture in Oman, Khalifa International Date Palm Award, Periodical Blessed Tree, Volume 3, Issue 2 ,2011.
35. Hussam S.M. Khierallah , Saleh M. Bader ,M icropropagation of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) var. Maktoom through Direct Organogenesis , Project: Automation of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Micropropagation Using Novel Bioreactor System , 2007.
36. International Labour Office (ILO), Skills for Employment Policy Brief , Skills for Rural Employment and Development, Geneva, Switzerland , 2014.
37. Jameel Mohammed Al-Khayri , Poornananda Madhava Naik , Date Palm Micropropagation: Advances and Applications , Science and Agrotechnology, Vol. 41 No .4 , 2017.
38. Jawdat Abduljalil Mohamed Zaki AL-Hamdani , hydro chemical effect of cround water mastar thesis collage of science , university of Baghdad, 2009.
39. Keller, J. and Bliesner, R. D, Sprinkle and Trickle Irrigation. Springer US, 1990.
40. Keller, J. Karmeli, D. Trickle Irrigation Design Parameters , Transactions of American Society of Agricultural Engineers, 1974.
41. Kovda, V. A. Berg, C. V. Hangan, R. M. Irrigation Drainage and Salinity , Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), UNEC , London, UK. 1973.
42. Lawson.T, Consumptive water use for cowpea in soil physical properties and crop production , John Wiley and Sons ,New York,1979.
43. M. Smith, R. Allen,L. Pereira, Revised FAO Methodology for Crop-Water Requirements, library at FAO, Rome, 1998.
44. M.L. Jat, Parvesh Chandna, Raj Gupta, S.K. Sharma and M.A. Gill, Laser Land Leveling: A Precursor Technology for Resource Conservation, Rice-Wheat Consortium Technical Bulletin Series 7, New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains, 2006.
45. M.R. Carter and E.G. Gregorich, Soil Sampling and Methods of Analysis Second Edition, Canadian Society of Soil Science, CRC Press, New York, 2008 .

46. Maggie Mulley, Lammert Kooistra, Laurens Bierens, High-Resolution Multisensor Remote Sensing to Support Date Palm Farm Management, Journals Agriculture Volume (9) , Issue (2) , 2019.
47. Mandy .T, Callie Hurd , John M. Randall, Weed Control Methods Handbook, Tools and Techniques for Use in Natural Areas, The Nature Conservancy Wildland Invasive Species Team,2001.
48. Michelle J. Acqueline Mccubbin, Micropropagation of Date Palm (Phoenix dactylifera.1) And papaya (Carica papaya L.), Submitted in Partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in the School of Botany and Zoology, University of Natal , Pietermaritzburg , South Africa , 2000.
49. Muneera Qassim Al-Mssallem, Randah Muqbil Alqurashi and Jameel Mohammed Al-Khayri , Bioactive Compounds of Date Palm (Phoenix dactylifera L, Reference Series in Phytochemistry, Springer Nature Switzerland , 2019 .
50. Muntadher Aidi Shareef ,Sumaya Falih Hasan ,Characterization and Estimation of Dates Palm Trees in an Urban Area Using GIS-Based Least-Squares Model and Minimum Noise Fraction Images ,Journal of Ecological Engineering , Volum(21), Issue(6) 2020.
51. Mushtaque Ahmed Jatoy, Adel Ahmed Abul-Soad , Ghulam Sarwar Markhand , And Najamuddin Solangi, Establishment of an Efficient Protocol for Micropropagation of some Pakistani Cultivars of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Using Novel inflorescence Explants, Pak. J. Bot., 47 (5), 2015 .
52. National Agriculture Policy Center (NAPC) with the support of the FAO Project GCP/SYR/OO6/ITA, Training Materials , Agricultural Policies in Developing Countries Carlo Cafiero, Damascus, 2003 .
53. Nicovan Breemen , Peter Bormann , Soil Formation, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1998.
54. OECD, Adoption on of Technologies for Sustainable Farming Systems. Wageningen Workshop Proceedings, 2001 .
55. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Drying wells, rising stakes: towards sustainable agricultural groundwater use. OECD, Paris., 2015.

56. P. K. Paul, R. R. Sinha, P. S. Aithal, Bashiru Aremu, and Ricardo Saavedra, Agricultural Informatics: An Overview of Integration of Agricultural Sciences and Information Science, Indian Journal of Information Sources and Services ISSN: 2231-6094 Vol. 10 No. 1, 2020.
57. p.k. Thornton and others, site selection to test an integrated approach to agricultural research for development: combining expert knowledge and participatory geographic information system methods, international journal of agricultural sustainability 4(1) 2006.
58. Paul B. McNulty and Patrick M. Grace, Agricultural Mechanization and Automation Department of Agricultural and Food Engineering, National University of Ireland Dublin, Ireland , 2009.
59. Pereira,L.S, et al , Crop Evapotranspiration estimation with FAO 56: Guidelines for Computing Crop water Requirements 2015 .
60. R. Letouze ,F. Daguin, L. Hamama , and F. Marionnet, Somatic Embryogenesis and Mass Micropropagation of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Characterization and Genetic Stability of Regenerated Plantlets by Rapid Markers, AI-Wathba Marionnet L.L.C. , Abu Dhabi , United Arab Emirates, 2006.
61. Rattan Lal, Encyclopedia of Soil Science,3th, CRC Press , New York , 2017
62. Research and Extension Unit (OINR), Office of Innovation, FAO, An Innovation In Agricultural Science And Technology Extension System Case Study On Science And Technology Backyard, Rome, 2021.
63. Richard D. Bardgett , The Biology of Soil ,1st, Oxford University Press, New York, 2005
64. Salem Issa ,Nazmi Saleous ,Mapping and assessing above ground biomass (AGB) of date palm plantations using remote sensing and GIS: a case study from Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2019.
65. Samir C. Debnath , Usha Arigundam, In Vitro Propagation Strategies of Medicinally Important Berry Crop, Lingonberry (Vaccinium vitis-idaea L) , 2020 .
66. Sazali Abdul Wahab , Defining the Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis , National Defence University of Malaysia, Kuala Lumpur_ Malaysia , 2012
67. Siti Nurulhidayah Ahmad, Norman Kamarudin, Pheromone Trapping in Controlling Key Insect Pests: Progress and Prospects, Oil Palm Bulletin , NO: 62 , 2011 .
68. Smith, M , et al , Report on the Expert Consultation for the Revision of FAO methodologies for crop water requirements , FAO-AGL, Rome , 1992.

69. Soil Survey staff. Soil Survey manual. U.S.D.A.hand book.No.18. Washinton. Gort printing office. 1951
70. Tessema .B, Irrigation and Drainage Engineering , School of Engineering and Information Technology Department of Civil Engineering and Architectures Surveying , Adama University, Oromia, Ethiopia , no date .
71. The German Energy Society, Planning and Installing Photovoltaic Systems, A guide for installers, architects and engineers, second edition, Copyright (Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie (DGS LV Berlin BRB), First published by Earthscan in the UK and USA in 2008 .
72. The U.S. Department of Agriculture (USDA),Tillage Equipment Pocket Identification Guide, 2010.
73. Todorovic. M, Crop water requirements. In: Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water, John Wiley and Sons Publisher, AW-59 , USA , 2005.
74. U.N. Stastical office of Unions Demographic year book,Newyork,1970 .
75. Ward Chesworth , Encyclopedia Soil Science, Springer , New York, 2008
76. Water Requirements And Irrigation Scheduling Of Ban Khai Irrigation Project Using Gis And Cropwat Model In Rayong Province Thailand , Aksara Putthividhya , Pasin Sukgerd , Nternational Commission On Irrigation And Drainage 26th Euro-Mediterranean Regional Conference And Workshops « Innovate To Improve Irrigation Performances » , Montpellier, France, 2015.

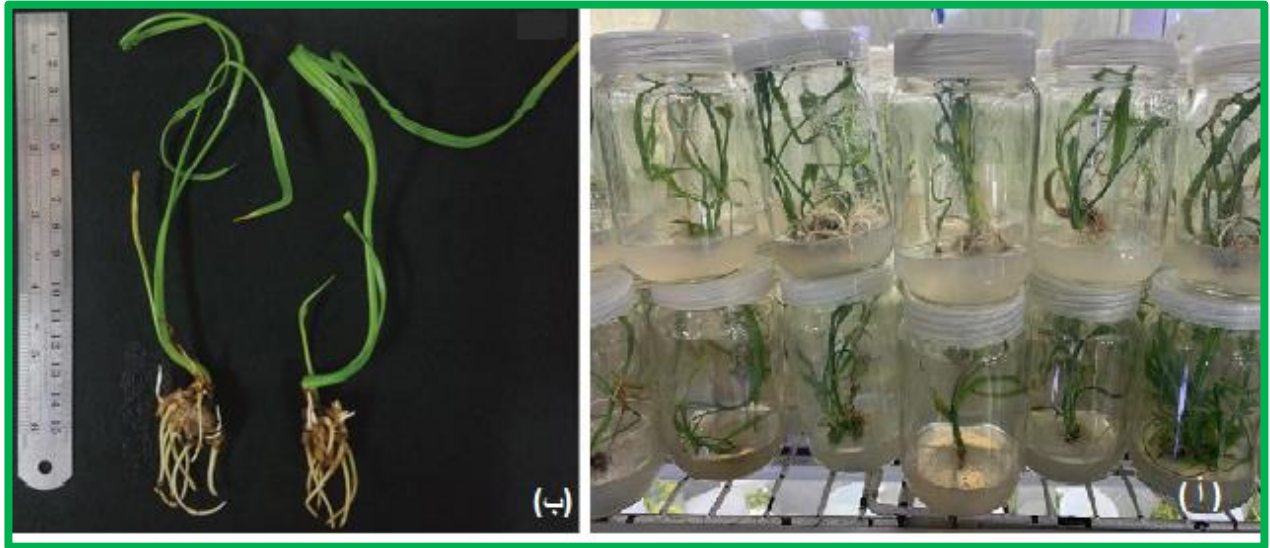
الملحق (1) تهيئة وتكوين البراعم النسيجية



المصدر : ناصر بن صالح الخليفة ، استخدام تقنية زراعة الأنسجة في إكثار النخيل ، المركز الوطني للتقنية الزراعية، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، 2011 ، ص 14.

حيث أن (أ) تكون الكالس في الأنابيب ، (ب) نمو الأجنة ، (ج) تضاعف الأجنة.

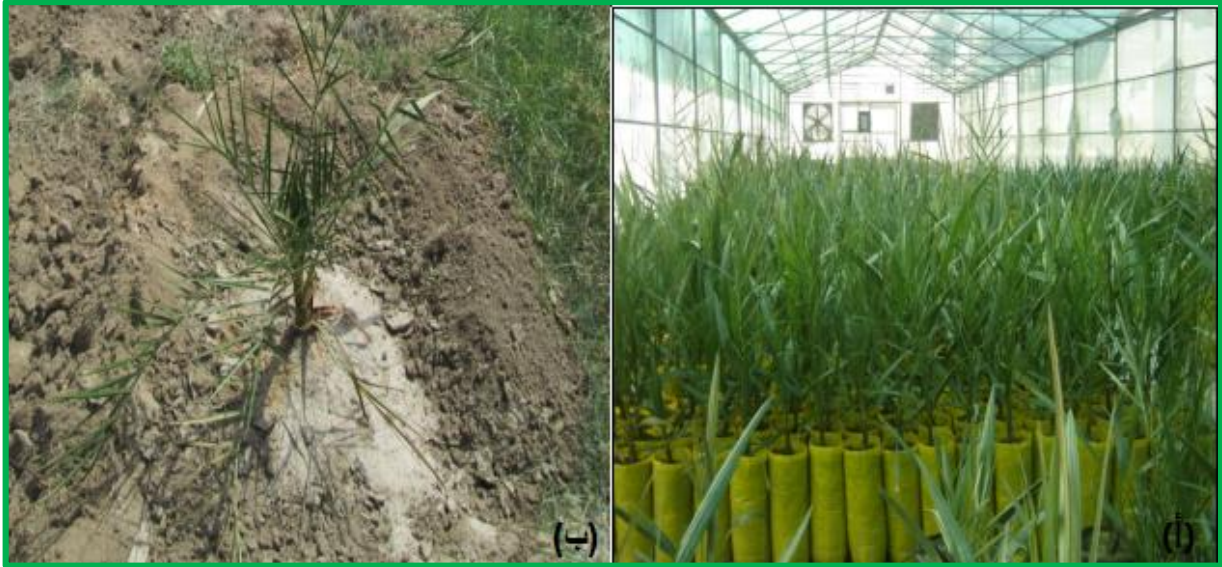
الملحق (2) مرحلة إستطالة وتجذير البراعم



Noppharat intha, peerasak chaiprasart, micropropagation of “kl1” date palm (phoenix dactylifera l.), journal, agriculture and natural resources, agr. Nat. Resour. 54 (2020) 79–84 , p 81

حيث أن (أ) إستطالة البراعم داخل الأنابيب الزجاجية (ب) قياس أطوال الأوراق الخضريّة.

الملحق (3) مرحلة أقلمة الفسائل



Mushtaque ahmed jatoi et al , effective protocol for micropropagation of some pakistani cultivars of date palm, Article in Pakistan Journal of Botany,2015, p 1925.

حيث أن (أ) أقلمة الفسائل النسيجية داخل البيوت البلاستيكية (ب) أقلمة الفسائل النسيجية في التربة .

الملحق (4) مجرفة الأشجار الكبيرة



المصدر : حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، تكنولوجيا زراعة وإنتاج نخيل التمر ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، المكتب الإقليمي لمنظمة الاغذية والزراعة بالشرق الادنى ، منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، 2006، ص220 .

الملحق (5) آلة نقل الأشجار (Optimal 1100)



المصدر : فاطمة حسين ، آلات قوية يمكنها تحريك الاشجار دون الضرر بها . موقع عالم التكنولوجيا ، 2020 .
<https://2u.pw/ATKHr>

الملحق (6) الري الفقاعي (Bubble irrigation)



المصدر : كمال الدين يوسف جعفر ، المقتنات المائية لنخيل التمر بالعين ، مركز الابحاث الزراعية ،
 قطاع الزراعة - العين ، الامارات العربية المتحدة ، 2010 ، ص 84 .

الملحق (7) نظام الضخ الشمسي للمياه الجوفية



Guidelines Solar water pumping systems system design, selection and installation, these guidelines have been developed for the pacific power association (ppa) and the sustainable energy industry association of the pacifi islands (seiapi), 2019,P2 .

الملحق (8) الحاقنة السمادية العادية



Sajeda Shawa, Bruno Schill, Improvement of Irrigation Water Management in Lebanon and Jordan IrWa Project Overview 2003 – 2008, IrWa Field Achievements Recommendations :Case Studies, 2008,p20.

الملحق (9) الجهاز الفنشوري



المصدر: المركز الوطني ، دليل رعاية النخلة والتمور ، المملكة العربية السعودية ، ص 47.

الملحق (10) حاقتة السماد الهيدروليكية



المصدر: المركز الوطني ، دليل رعاية النخلة والتمور ، المملكة العربية السعودية ، ص 47.

الملحق (11) الملقحة اليدوية اليابانية



المصدر : حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، تكنولوجيا زراعة وانتاج نخيل التمر ، القاهرة ، المكتب الاقليمي لمنظمة الاغذية والزراعة بالشرق الادنى ، منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، 2006، ص114 .

الملحق (12) عفارة النخيل (الملقحة الحوالة)



المصدر : حميد جاسم الجبوري ، عبد الوهاب زايد ، تكنولوجيا زراعة وانتاج نخيل التمر ، القاهرة ، المكتب الاقليمي لمنظمة الاغذية والزراعة بالشرق الادنى ، منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، 2006، ص116 .

الملحق (13) المصيدة الفرمونية اللاصقة



المصدر : مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة ، قسم الإعلام ، تم التقاط الصورة بتاريخ 2021/4/20.

الملحق (14) مصيدة ماكفيل لحشرات الفاكهة



المصدر: . مديرية الزراعة في محافظة كربلاء ، قسم الإعلام ، تم التقاط: الصورة بتاريخ 2021/4/20

الملحق (15) المصيدة الضوئية



المصدر: مزرعة فدك ، تاريخ إلتقاط الصورة 2021/4/14.

الملحق (16) آلة نصف آلية لحصاد التمور



المصدر: عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون ، تصميم آلة نصف آلية لحصاد التمور ،
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، جامعة الملك سعود ، قسم الهندسة الزراعية ، 2010 ، ص 94.

الملحق (17) طريقة عمل الذراع الآلي في قص عذوق التمور



المصدر: عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون ، تصميم آلة نصف آلية لحصاد التمور ،
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، جامعة الملك سعود ، قسم الهندسة الزراعية ، 2010 ، ص 95.

الملحق (18) الروبوت الصناعي لحصاد التمور



المصدر: عبد الرحمن بن عزيز الجنوبي وآخرون ، تصميم آلة نصف آلية لحصاد التمور ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، جامعة الملك سعود
، قسم الهندسة الزراعية ، 2010 ، ص 98.

ملحق (19) جدول رموز المصطلحات

الدلالة	الرموز والمصطلحات العلمية	ت
منخل مقاس فتحاته (0074 ملم)	منخل رقم (200)	1
نسجة التربة	S.T	2
المحتوى الرطوبي (%)	p_w	3
السعة الحقلية (%)	F_c	4
الكثافة الظاهرية (غم/سم)	D_b	5
الماء المتاح (ملم/متر)	A_w	6
نقطة الذبول الدائم (%)	PWP	7
معامل المحصول	Kc	8
تبخر -نتج المحصول (ملم/سم)	ETc	9
تبخر-نتج المرجعي (ملم/سم)	ETo	10
النسبة المؤوية للمساحة المبتلة (%)	PAW	11
معامل إختزال الاستهلاك المائي	K_r	12
عمق الارواء	I_d	13
الفترة بين الريات	II	14
تبخر - نتج النخيل	ET_p	15
المادة العضوية	O.M	16
درجة التفاعل	pH	17
الإيصالية الكهربائية	E.C	18
الكلس (كربونات الكالسيوم)	$CaCO_3$	19
الجبس (كبريتات الكالسيوم)	$CaCO_4$	20
ايون الكالسيوم	Ca^{+}	21
ايون الصوديوم	Na^{+}	22
ايون المغنيسيوم	Mg^{+2}	23
ايون البوتاسيوم	K^{+1}	24
البيكربونات	HCO_3^{-1}	25
الكبريتات	SO_4^{-2}	26
الكلوريدات	CL^{-1}	27

Abstract:

The technological progress in planting and producing the date palms is considered one of the main reasons that encouraged raising the production level in the planting and increasing date palms projects. Therefore, the use of the most modern techniques in date palms planting processes became one of the exchanged discourse topics that has a wide spread echo among the productive projects of date palms on the international level in general, and on Kerbala province level in particular. Thus, the current study came to identify the impact that the modern technology has on date palms planting under the title "The Modern Techniques and their impact on Planting and Producing Dates Palms in Kerbala Province".

The current study tried to mix several modern approaches and connect with them more than one scientific domain that contains what the modern technology means and what this domain intends. The researcher found that agricultural techniques insert in all processed of the date palm service such as plowing, irrigation ways, and tissue culture. The geographical view is considered the center of this study through its tackling the role of the geographical factors (the natural and the human), knowing their influence on the use of these techniques in planting date palms, for the location and area, climate elements, hands, and the agricultural policies all have a prominent role in the use and application of the modern techniques in planting date palms in the study area.

The study also sheds the light on the governmental and invested projects on the province level where the modern techniques were applied. However, every project tries to achieve certain goals such as developmental goals and environmental goals in order to plant the desert area and to change it a green oasis to control over desertification, this is beside the main searching guided target to help farmers and direct them to use the agricultural techniques in planting date palms.

The study connected with the engineering specialization, the irrigation engineering in particular in order to design an irrigation table two projects of date palms planting that use the dropping way in irrigation. One of them lies in the plain region (muddy soil), it is the project of Al Husseinayah date palms station The second lies within desert region (sandy soil), it is farms development project .Choosing these two projects to design irrigation schedule springs from the difference basis in the soil quality from one side, and the similarity in adopted irrigation method from the other side. It is worth to mention that both projects did not produce an irrigation schedule depending on the agricultural reasons; that's why the researcher was obliged to design an irrigation schedule and consider it a presumed schedule for both projects.

This part of the study interferes with an important side of the agricultural studies, that is soil physics in order to know some of the soil physical properties with a style that combined between the field work and laboratory work, where several laboratory investigations were done so as to find soil texture, water content in the soil, bulk density, and field capacity according to the American Society for Testing Material depending on the standard ASTM D 1556 for the year 1964 by analyzing 5 samples of Al Husseinayah date palms station and 3 samples of farms development project.

The study was done through the computer program (CROPWAT 8.0) suggested from Food and Agricultural Organization (FAO) to design the two project irrigation schedule after inserting the required data where the mathematical formulas were applied to limit the pure irrigation depth, the total irrigation amount, the number if irrigation processes per month, and the duration between irrigation processes for both projects. Also, limiting the needed water amount of date palms depends on the climate data for thirty years for 1990 to 2020, for the duration period matched with program formula. After the comparison of the suggested scheduled results with the hypothetical schedule results in the project of Al Husseinayah date palms station, The researcher concluded that there is water wastage at

Nakheel Al-Hussainiya plant and a loss in the total irrigation volume in the orchards development project of date palms In addition to an increase in the number of irrigations in each project compared to the irrigations specified in the proposed scheduling, and this causes disruption in the work of irrigation systems and their accessories, in addition to the low productive efficiency of palm trees and their exposure to diseases resulting from the increase or shortage of irrigation quantities.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Karbala University
College of Education for Human Sciences
Department of Applied Geography



The Modern Techniques and their Impact on Planting and Producing Dates Palms in Karbala Province

By:

Safa'a Sebeah Khez'al Hussein Al Hemidawi

A Thesis Submitted to the Council of College of Education for
Human Sciences / Kerbala University as a Partial Fulfillment for
the Requirements of Master Degree in Applied Geography

The supervisor:

Prof. Dr. Selma Abdul Rezaq Abid Layedh Al Sheblawi

(A.D. – 2022)

(A.H. – 1443)