



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الكوفة / كلية الآداب
قسم الجغرافية

تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف

رسالة قدّمتها

قصي جابر عطوش علي

إلى مجلس كلية الآداب - جامعة الكوفة

وهي جزء من متطلبات نيل درجة (الماجستير) في الجغرافية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

عبد الكاظم علي جابر الحلو

شهادة المشرف العلمي

أقر بان أنجاز هذه (الرسالة) الموسومة بـ " تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف " التي قدمها الطالب "قصي جابر عطوش علي المواشي" قد جرى تحت اشرافي في كلية الآداب جامعة الكوفة، بمراحلها كافة، وهي من متطلبات نيل شهادة الماجستير) في تخصص وبناء على ذلك ارشحها للمناقشة..

الإمضاء:

اسم المشرف:

اللقب العلمي:

التاريخ:

توصية رئيس القسم

بناء على ترشيح السيد المشرف العلمي وتقرير الخبيرين العلميين أرشح الرسالة للمناقشة

الإمضاء:

الاسم واللقب العلمي:

رئيس قسم

التاريخ: 2023 / /

شهادة الخبير اللغوي

اطلعت على (الرسالة) الموسومة بـ (تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول
الطماطم في محافظة النجف الأشرف) وقد قومتها لغويا وأصبحت مؤهلة للمناقشة من الناحية
اللغوية.

الإمضاء:

اسم الخبير اللغوي:

اللقب العلمي:

القسم العلمي:

الكلية:

الجامعة:

التاريخ: 2023/ /

شهادة الخبيرين العلميين

أطلعنا على رسالة الماجستير الموسومة بـ " تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف " وقُومت علميا بالتقارير المرفقة ووُجدت مؤهلة للتقديم للمناقشة.

الإمضاء:

الإمضاء:

اسم الخبير العلمي الثاني:

اسم الخبير العلمي الأول:

اللقب العلمي:

اللقب العلمي:

الكلية:

الكلية:

الجامعة:

الجامعة:

التاريخ: 2023 / /

التاريخ: 2023/ /

اقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف) وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونعتقد بأنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافية بتقدير ()

الإمضاء:

الاسم: أ.د. نسرين عواد عبدون	الاسم: أ.م. د. يونس كامل علي
جامعة الكوفة /كلية التربية للبنات الإنسانية	جامعة ذي قار /كلية التربية للعلوم

رئيساً:

التاريخ : 2023 / 12 / 12 التاريخ 2023 / 12 / 12

الإمضاء: _____

الاسم: أ.م. د. عبد الكاظم علي جابر الحلو	الاسم: أ.م. د. سينا عبد طه
جامعة الكوفة/ كلية الآداب	جامعة الكوفة/ كلية الآداب

عضواً

التاريخ : 2023/ 12 /12 التاريخ 2023/ 12 / 12

عضوا

مصادقة مجلس الكلية الآداب/ جامعة الكوفة في جلسته ()

بتاريخ : 12 / 12 / 2023 على قرار لجنة المناقشة .

الإمضاء :

القلب العلمي والاسم : أ.د. مجيد حميد الحدراري

عميد كلية الآداب / جامعة الكوفة

التاريخ : 2023/ /

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَقُلْ أَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ
إِلَى عَالَمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ﴾

صدق الله العلي العظيم
(سورة التوبة- الآية 105)

الإهداء

إلى خاتم الأنبياء وسيد المرسلين...
محمد المصطفى ... صلى الله عليه وآله وسلم ...
إلى جميع شهداء العراق ...
إلى والدي العزيز اطل الله في عمره بصحة وعافية
وإلى أُمي الحبيبة رحمها الله برحمته الواسعة ...
إلى أخي ضرغام وأخي عدي (رحمه الله. تعالى)
إلى صديقي وأستاذي مثني فاضل
إلى جميع زملائي وأذكر منهم عقيل عواد وسائر عباس

عائلتي الكريمة...
إلى كل من منحني الأمل ...
والعزيمة ... والصبر ... والثبات
أهدي جهدي المتواضع

شكر و عرفان

بسم الله قبل الإنشاء والآخر بعد فناء الأشياء الرحمن الرحيم الذي لا ينسى من ذكره ولا يخيب من دعاه ولا ينقص من شكره ولا يقطع رجاء من رجاه. والصلاة والسلام على أشرف الخلق اجمعين نبينا محمد صلى الله عليه وعلى آله الطيبين الطاهرين وبعد

بقلب محب، ولسان ينطق بالعرفان، يطيب لي أن أتقدم بكل اعتزاز وامتنان وأعطر هذه السطور بشكري الجزيل الى السيد المشرف الاستاذ الدكتور (عبد الكاظم علي جابر الحلو)، لما قدمه لي من نصح مستمر ودعم متواصل وما منحني من وقت وكان فيض معلوماته ونصائحه وتوجيهاته القيمة لي العون الكبير في إكمال الرسالة، وادعو الله سبحانه وتعالى أن يمن عليه بالعمر المديد ووافر الصحة والعافية.

ويقتضي مني واجب الاعتراف بالفضل والجميل أن أتقدم بخالص شكري وإمتناني الى رئيس قسم الجغرافية الأستاذ الدكتور (مثنى فاضل علي الوائلي) وأساتذة القسم كافة في كلية الآداب/ جامعة الكوفة. وأتوجه بالشكر والعرفان الى الاستاذ الدكتور محمد جواد عباس شبع لما قدمه لنا من مساعدة وعون طول مدة الدراسة.

وأقدم بخالص شكري الجزيل الى زملائي واصدقائي، وأخيرا أتقدم بالشكر الجزيل إلى عائلتي (والدي، أخوتي وأخواتي، زوجتي وابنائي) الذين كانوا العون والسند لي لتحقيق غايتي أن شاء الله، والى كل من فاتني ذكرهم وأسأل الله أن يوفق الجميع لما فيه الخير والصلاح.... ومنه التوفيق.

الباحث

المستخلص:

تهدف الدراسة الى بيان تأثير الخصائص المناخية في منطقة الدراسة في زراعة محصول الطماطم، ومعرفة مدى توافقها مع المتطلبات المناخية لمحصول الطماطم، الى جانب معرفة الخصائص الطبيعية والمناخية لمنطقة الدراسة، فضلاً عن معرفة مدى علاقة عناصر المناخ بأمراض الطماطم ومعرفة الآفات التي تصيب محصول الطماطم ومعرفة المقنن المائي ومن ثم القيام بالتحليل الإحصائي لبيان العلاقة الإحصائية بين عناصر المناخ والإنتاجية، توصلت الدراسة الى عدة استنتاجات لعل أبرزها:

1 - تبين من الدراسة لطول النهار وشدة الإضاءة تأثير كبير على المحصول ويسبب تساقط الأزهار وجفاف الميسم وكذلك احتراق سطح الورق. أما من جانب آخر تزداد عملية صنع الغذاء بازدياد كثافة الضوء حتى تتوقف عند كثافة (20) ألف لوكس بالنسبة للأوراق الظلية و (60) ألف لوكس بالنسبة للأوراق الضوئية. وعلى العموم فإن أغلب المحاصيل الزراعية تعد من النباتات الضوئية، وإن الكثير منها يساعد ارتفاع الكثافة الضوئية على النمو ويزيد من قدرتها على خزن المواد النشوية والسكرية في بذورها وثمارها.

2 - التأثير الآخر البالغ الأهمية وهو سرعة الرياح حيث تؤدي سرعة الرياح إلى جفاف النبات وزيادة نسبة التبخر/نتح وأحياناً يؤدي إلى كسر النبات وإجهاده بسبب سرعة الرياح إذا ما تزامنت مع ارتفاع في درجات الحرارة إذ يؤدي إلى هلاك المحصول. إذ يتطلب نمو محصول الطماطم سرعة رياح تصل الى (1.3 م/ثا) خلال فصل النمو وهذا غير متوافق إذ سجلت معدلات سرعة الرياح الى (2.8 م/ثا) لذلك فهي تزيد عن متطلبات المحصول.

3 - اعتمدت الدراسة منهجاً وصفيّاً لبيان مدى تأثير عناصر المناخ ومظاهره الجوية (الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرياح سرعته واتجاهه، الرطوبة الجوية، الأمطار، التبخر، العواصف الغبارية، الغبار العالق، الغبار المتصاعد) في إنتاج محصول الطماطم وموعد نضجه وتوزيع المساحة الزراعية ودورها في الاقتصاد الزراعي.

4 - جاءت هذه الرسالة محاولة لتوضح مدى توافق الخصائص المناخية مع المتطلبات المناخية ومن ثم تحسين وزيادة الإنتاج كمّاً ونوعاً، لأنها تعد غذاء مهماً لأغلب سكان منطقة الدراسة فضلاً عن أهميتها الاقتصادية.

وتناولنا في الفصل الأول مبحثين: المبحث الأول: الإطار النظري للمبحث حيث مشكلة البحث وفرضيته والهدف منه وطريقة البحث ومنهجيته وأهدافه والموقع وحدود منطقة الدراسة والمصطلحات المتعلقة بالبحث والدراسات السابقة التي تطرقت لموضوع محصول الطماطم. أما المبحث الثاني: نبذه تعريفية عن محصول الطماطم وأنواع الطماطم وتوزيعها الجغرافي. أما الفصل

الثاني: يوضح الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من حيث طبيعة التربة وأنواعها وتحليل عناصر المناخية من سطوع شمسي ودرجات الحرارة الاعتيادية وحرارة العظمى والصغرى فضلاً عن درجة الحرارة المتجمعة وخصائص المناخ الرياح و الرطوبة الجوية والامطار والتبخر ثم تطرقت لظواهر الجو المتمثلة بالعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق وتوزيعها على الخرائط والأشكال في حين أوضح الفصل الثالث : المتطلبات المناخية التي تتمثل بالمتطلبات الحرارية للمحصول ومنها درجة الحرارة الدنيا والعليا والمثلى والمتجمعة ويوضح هذا الفصل المتطلبات الضوئية من حيث شدة الضوء ونوع الضوء وطول الموجة الضوئية فضلاً عن التبخر/ النتح وتطرقت ايضاً إلى تأثير الرياح والعواصف الغبارية وأثرها في محصول الطماطم في منطقة الدراسة أما الفصل الرابع من مبحثين يوضح المبحث الأول أثر الظروف المناخية في الموازنة المائية المناخية أما المبحث الثاني يتطرق للآفات والأمراض التي تصيب محصول الطماطم في منطقة الدراسة. أما الفصل الخامس العلاقة الإحصائية بين خصائص المناخ والمساحة المزروعة والانتاج والانتاجية لمحصول الطماطم عن طريق قوة الارتباط والانحدار ومعامل التفسير إذ يبين كل عنصر وتأثيره في نمو وزراعة محصول الطماطم.

فهرست المحتويات

الصفحة	العنوان
ب	شهادة المشرف العلمي
ت	شهادة الخبير اللغوي
ث	شهادة الخبيرين العلميين
ج	إقرار لجنة المناقشة
ح	الآية
خ	الاهداء
د	شكر وعرفان
ذ	المستخلص
ر- ز	فهرست المحتويات
ط - غ	فهرست الجداول
غ	فهرست الخرائط
غ	فهرست الاشكال
ق	فهرست الصور
1	المقدمة
35 -4	الفصل الأول الدليل النظري للبحث و أسلوبه
15-4	المبحث الأول – الإطار النظري
4	أولاً- مشكلة الدراسة
4	ثانياً - فرضية الدراسة
5	ثالثاً - أهمية الدراسة
5	رابعاً - هدف الدراسة
5	خامساً - منهجية الدراسة
6	سادساً - خطوات الدراسة
6	سابعاً - هيكلية الدراسة
7	ثامناً - حدود الدراسة
8	تاسعاً - المفاهيم والمصطلحات
10	عاشراً- الدراسات السابقة والمماثلة
35-15	المبحث الثاني نبذة تعريفية لمحصول الطماطم و(مساحة، الانتاج، الإنتاجية).
15	تمهيد
15	أولاً – الطماطم: Tomato
16	ثانياً - أصناف محصول الطماطم:

20	ثالثاً- أصناف محصول الطماطم التي تزرع في منطقة الدراسة:
23	رابعاً – مراحل زراعة الطماطم
24	خامساً- الأهمية الغذائية والاقتصادية لمحصول الطماطم:
24	سادساً - الطماطم وفوائدها الطبية:
25	سابعاً - المساحات المزروعة (دونم) بمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف:
26	ثامناً - الإنتاج / طن بمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف:
26	تاسعاً - إنتاجية (كغم / دونم) لمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف:
33	عاشراً - المساحة المزروعة والمحسودة ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام 2018 في جمهورية العراق:
85-37	الفصل الثاني الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة
62-37	المبحث الأول الخصائص الطبيعية المؤثرة في مناخ محافظة النجف الاشرف.
37	تمهيد
37	أولاً - الضوابط المناخية الثابتة
40	ثانياً- الموقع بالنسبة للمساحات المائية
41	ثالثاً- خصائص السطح
45	رابعاً - التربة
54	خامساً - النبات الطبيعي
58	سادساً - خصائص الموارد المائية
85-63	المبحث الثاني

	دراسة وتحليل جغرافي للخصائص المناخية في محافظة النجف الأشرف
63	تمهيد
64	1- السطوع الشمسي Solar Radiation:
68	2- خصائص درجة الحرارة:
71	3 - خصائص الرياح Wind:
75	4- خصائص الرطوبة النسبية:
77	5- الأمطار Rain:
78	6- خصائص التبخر:
80	7- خصائص الظواهر الغبارية:
114- 87	الفصل الثالث المتطلبات والامكانيات المناخية لمحصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف
87	تمهيد
87	أ - المتطلبات المناخية:
87	أولاً - المتطلبات الضوئية:
95	ثانياً- المتطلبات الحرارية:
103	ثالثاً - تأثير الرياح
105	رابعاً- تأثير الرطوبة
107	خامساً - تأثير الأمطار
109	سادساً - التبخر

111	ب – الظواهر الغبارية:
140 - 116	الفصل الرابع أثر الظروف المناخية في الموازنة المائية المناخية والآفات والأمراض التي تصيب محصول الطماطم في منطقة الدراسة.
126-116	المبحث الأول الموازنة المائية المناخية لمحصول الطماطم
116	أولاً- الموازنة المائية المناخية:
122	ثانياً - التطبيق الكمي للموازنة المائية لمنطقة الدراسة
141-126	المبحث الثاني آفات وامراض محصول الطماطم في منطقة الدراسة
127	أولاً: أ- امراض الطماطم الفطرية
132	ب- الامراض الفيسيولوجية
136	ثانياً: الآفات الحيوية الحشرية و غير الحشرية
152-142	الفصل الخامس العلاقة الإحصائية بين الخصائص المناخية والمساحة ، الإنتاج ،الإنتاجية محصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف
142	تمهيد
142	1 – تحليل الارتباط:
142	2 – تحليل الانحدار
144	أولاً - تأثير السطوع الشمسي الفعلي
145	ثانياً- تأثير الحرارة الصغرى
145	ثالثاً- تأثير الحرارة العظمى

146	رابعاً – تأثير سرعة الرياح
147	خامساً – تأثير الرطوبة
148	سادساً – تأثير الأمطار
159	سابعاً – تأثير التبخر
150	ثامناً – تأثير الغبار المتصاعد
151	تاسعاً – تأثير الغبار العالق
151	عاشراً – تأثير العواصف الغبارية
156 - 154	النتائج والتوصيات
168 - 158	المصادر
170	الملاحق
187-184	الواجهة والمستخلص والمقدمة بالانكليزي

فهرست المجلد اول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	القيمة الغذائية لوزن (100) غرام من الجزء القابل للأكل من محصول الطماطم.	24
2	المساحة وكمية الإنتاج والإنتاجية والنسبة المئوية لمحصول الطماطم مدة فصل النمو للمدة (2007-2022) بحسب الوحدات الإدارية المحافظة النجف الأشرف.	27
3	المساحة وكمية الإنتاج والإنتاجية لمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف للمدة (2007 – 2022).	32
4	المساحة المزروعة ومعدل غلة الدونم والإنتاج لمحصول الطماطم لعام (2018) في جمهورية العراق.	34
5	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة بعمق (0 – 30سم).	47

6	أنواع الترب ومساحتها في منطقة الدراسة.	53
7	عدد الجداول وأطوالها وتصاريقها والمساحة التي تخدمها من الوحدات الإدارية.	61
8	المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي والنظري (ساعة /يوم) في محافظة النجف الاشرف للمدة من (1990-2021).	67
9	درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل درجة الحرارة الشهري (م°) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	70
10	المعدل الشهري لسرع الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	73
11	النسب المئوية (%) لتكرار اتجاه الرياح السنوية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021)	74
12	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	67
13	مجموع المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	78
14	مجموع المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) ..	79
15	المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	82
16	المعدلات الشهرية لتكرار ظاهرة الغبار المتصاعد والغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	84
17	الاطوال الموجية للأشعة الشمسية (الميكرون) بحسب تأثيرها في نمو النبات.	89
18	لدوائر العرض وساعات النهار	92
19	المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي والنظري (ساعة /يوم) في محافظة النجف الاشرف للمدة من (1990-2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم	94
20	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة فصل نمو المحصول	98
21	المعدل درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (1990 - 2021) مدة فصل نمو محصول الطماطم.	99
22	درجة حرارة التثلي لمختلف مراحل نمو محصول الطماطم.	101
23	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة (م°) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة نمو محصول الطماطم.	102
24	المعدلات الشهرية لسرع الرياح لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.	104
25	معدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم	106
26	المعدلات الشهرية لمجموع الأمطار (ملم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم	108

111	المعدلات الشهرية لمجموع للتبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة فصل نمو المحصول	27
112	المعدلات الشهرية لمجموع العواصف الغبارية لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة (مدة فصل نمو المحصول) لمحصول الطماطم	28
113	المعدلات الشهرية لمجموع الغبارية المتصاعد لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة فترة فصل نمو محصول	29
114	المعدلات الشهرية لمجمع تكرار الغبارية العالق لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة نمو محصول الطماطم.	30
117	معامل المطر الفعال ملم خلال موسم زراعة الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 – 2021).	31
118	القيمة الفعلية للأمطار خلال الموسم الزراعي لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).	32
120	حساب التبخر /النتج الممكن حسب طريقة ايفانوف خلال موسم زراعة محصول الطماطم للمدة (2007 – 2021).	33
122	حساب التبخر/نتج حسب طريقة (نجيب خروفي) خلال موسم زراعة الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).	34
123	الموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2007 – 2021).	35
124	الموازنة المائية المناخية حسب طريقة خروفي خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2007 – 2021).	36
145	العلاقة الإحصائية بين السطوع الفعلي ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.	37
145	العلاقة الإحصائية بين درجة الحرارة الصغرى ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	38
146	العلاقة الإحصائية بين درجة الحرارة العظمى ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	39
147	العلاقة الإحصائية بين سرعة الرياح ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	40
148	العلاقة الإحصائية بين الرطوبة ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	41
149	العلاقة الإحصائية بين الامطار ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.	42
150	العلاقة الإحصائية بين التبخر ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	43
151	العلاقة الإحصائية بين الغبار المتصاعد ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.	44
151	العلاقة الإحصائية بين الغبار عالق ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.	45
152	العلاقة الإحصائية بين العواصف الغبارية ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة	46

فهرست الاشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	المعدلات الشهرية للسطوع الشمسي الفعلي في محافظة النجف الاشرف للمدة (1990 – 2021).	68
2	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى (م) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	71
3	المعدل الشهري لسرع الرياح (م/ثا) في محافظة النجف الاشرف للمدة (1990-2021).	73
4	النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة في محافظة النجف الاشرف للمدة (1990-2021).	74
5	لمعدلات الشهري للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	76
6	مجموع المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة في محافظة النجف الاشرف للمدة (1990-2021).	78
7	مجموع المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محافظة النجف الاشرف للمدة (1990-2021).	80
8	المعدلات الشهرية لمجموع تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	82
9	المعدلات الشهرية لمجموع تكرارات الغبار المتصاعد والغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	85
10	السطوع النظري والفعلي للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.	95
11	لمعدل درجات الحرارة العظمى (خلال مدة نمو محصول الطماطم) للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة.	98
12	لمعدل درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.	100
13	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة (م) في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) خلال مدة نمو محصول الطماطم.	103
14	معدل سرع الرياح للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم .	104
15	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) للمدة (2021- 1990) (مدة فصل نمو محصول الطماطم) في منطقة الدراسة.	107
16	المعدلات الشهرية لمجموع الأمطار(ملم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.	108
17	المعدلات الشهرية لمجموع التبخر في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) (مدة فصل نمو محصول الطماطم).	111

112	المعدلات الشهرية لمجموع العواصف الغبارية (خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).	18
113	لمعدلات الشهرية لمجموع للغبار المتصاعد للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة لمحصول الطماطم (خلال فترة فصل نمو محصول الطماطم).	19
114	المعدلات الشهرية لمجمع تكرار الغبارية العالق لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2021) لموسم الزراعة (خلال مدة نمو محصول الطماطم).	20
118	القيمة الفعلية للأمطار والنسبة المئوية خلال الموسم الزراعي لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).	21
120	حساب التبخر/النتح الممكن حسب طريقة ايفانوف خلال موسم زراعة محصول الطماطم للمدة (2007 - 2021).	22
122	حساب التبخر/نتح حسب طريقة (نجيب خروفي) خلال موسم زراعة الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).	23
123	لموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2007 - 2021).	24
125	الموازنة المائية المناخية حسب طريقة خروفي خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2007-2021).	25

فهرست الخرائط

الرقم	عنوان الخريطة	الصفحة
1	موقع النجف من العراق	7
2	المساحات المزروعة/ دونم للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف للمدة (2007 – 2022) مدة فصل نمو محصول الطماطم.	28
3	الإنتاج/طن للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف للمدة (2007 – 2022) مدة فصل نمو محصول الطماطم.	29
4	(الإنتاجية/كغم/دونم) للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف للمدة (2007 – 2022) مدة فصل نمو المحصول الطماطم.	30
5	المساحة المزروعة والمحصول ومعدل غلة الدونم والإنتاج لمحصول الطماطم لعام 2018 في جمهورية العراق.	35
6	التقسيمات الإدارية لمحافظة النجف الأشرف (الموقع الفلكي).	39
7	موقع محافظة النجف الاشرف بالنسبة للمساحات المائية	41
8	خطوط الارتفاع المتساوي في منطقة الدراسة.	44
9	أقسام سطح منطقة الدراسة.	45

19	أنواع الترب في محافظة النجف الاشرف.	49
11	توزيع النبات الطبيعي في محافظة النجف الاشرف.	55
12	الموارد المائية السطحية والجوفية في منطقة الدراسة.	62
13	أقاليم مناخ العراق وموقع النجف من الإقليم الصحراوي	64

فهرست الصور

الرقم	عنوان الصورة	الصفحة
1	طماطم صنف سيوكس	17
2	طماطم صنف cpc -2	17
3	طماطم صنف روبست	18
4	طماطم من صنف ace 55 vf	19
5	طماطم صنف روما	20
6	طماطم الصنف المحلي	21
7	طماطم صنف المريموند	21
8	صنف محدودة النمو	22
9	تربة كتوف الانهار (نهر الفرات - شط الكوفة).	50
10	التربة الصحراوية في منطقة الدراسة.	53
11	نباتات الاهوار والمستنقعات (منطقة النور مظلوم سابقا)	56
12	نباتات الحقول والأراضي الزراعية (الكوفة البو حداري)	56
13	نباتات كتوف الأنهار.	57
14	تأثير لفحة الشمس على محصول الطماطم.	92
15	مصدات الرياح في منطقة الدراسة.	105
16	تساقط الازهار بسبب الامطار	109
17	رقود المحصول بسبب الامطار.	109
18	كسر ساق نبات الطماطم بسبب تساقط البرد (الحالوب)	109
19	مرض الذبول الفيروزي.	129
20	مرض الذبول.	130
21	لفحة الشمس على أوراق	131
22	نبات الطماطم واللفحة المتأخرة.	132
23	تعفن الطرف الزهري على ثمار الطماطم.	133

24	تشقق ثمار الطماطم.	135
25	التفاف الأوراق نبات الطماطم.	135
26	الذبابة البيضاء.	137
27	أعراض الإصابة على أوراق وثمار الطماطم بحشرة الذبابة البيضاء.	137
28	إصابة ثمار محصول الطماطم بحشرة توتا اسبولوتا.	138
29	تأثير خيوط عنكبوت الغبار على زهرة الطماطم.	139
30	صانعات الأنفاق على أوراق الطماطم.	140

فهرست الملحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	السطوع الشمسي الفعلي	170
2	درجات الحرارة الاعتيادية	171
3	درجات الحرارة العظمى	172
4	درجات الحرارة الصغرى	173
5	سرع الرياح	174
6	الرطوبة	175
7	الامطار	176
8	التبخّر	177
9	الغبار المتصاعد	178
10	الغبار العالق	179
11	العواصف الغبارية	180
12	المساحة المزروعة والمحصول ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام 1990-2021 في محافظة النجف الأشرف	181
13	متوسط زمن شروق الشمس المحتمل بحسب الأشهر ودوائر العرض في نصف الكرة الشمالي	182
14	معدل الحرارة والامطار والتبخّر والرطوبة (%) للمدة (2007-2021).	183

المقدمة:

يعد المناخ أحد المحددات الطبيعية التي لها تأثير على ظواهر سطح الأرض بشكل مباشر وغير مباشر، فهو عامل بيئي يقوم بعملية تنظيم الحياة لكل الكائنات الحية الموجودة على سطح الكرة الأرضية. والمناخ بعناصره و ظواهره المختلفة من (اشعاع الشمسي، والحرارة، والرياح، والرطوبة النسبية والامطار)، من الظواهر التي لم يستطع الانسان السيطرة عليها و التحكم بها على نطاق واسع من سطح الارض وذلك لكون هذه الظواهر تكون غير مستقرة، وعلى الرغم من كل الصعوبات التي واجهت الانسان الا ان استطاع السيطرة على بعض عناصر المناخ مثل التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة داخل المسكن الذي يعيش فيه من خلال السيطرة على تهويه ذلك المسكن وتكييفه بمعدل حرارة ونسبة رطوبة ملائمة جداً له، كما قام بعزل بعض المزروعات عن بيئتها المفتوحة من خلال ابتكار البيوت الزجاجية التي كانت لها دوراً كبيراً في حماية المزروعات من الظروف المناخ القاسية في احيان كثيرة، وعلى الرغم من كل هذه المحاولات ولكنه لم يستطع السيطرة على مستوى اداء تلك العوامل وتغيير مواعيد حدوثها خلال ايام السنة، وبالتالي يتضح لنا ان المناخ هو احد المحددات او العوامل الطبيعية المؤثرة في الانتاج الزراعي، فجميع العمليات الزراعية تتحكم فيها العناصر المناخية بدرجة كبيرة بدءاً من الدورة الزراعية حتى نهاية تلك الدورة، فكل محصول له بيئة مناخية معينة تساعد في عمليات النمو بشكل جيد وتحديد مواعيد زراعتها، الى جانب ذلك فان كل المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة تتأثر بالتغيرات المناخية التي لها آثار سلبية عديدة على الزراعة ولعل ابرز تلك الآثار هو سقوط الازهار و الثمار عندما تكون الرياح قوية جداً، وتعرض اوراق بعض النباتات للذبول في ايام الصيف الحار التي تصل فيها درجات الحرارة الى (50 م°).

تعد زراعة محصول الطماطم من المحاصيل الزراعية المهمة في محافظة النجف الاشرف، فهو من النباتات التي تحتاج الى ظروف مناخية معينة (مناخ دافئ)، بمعنى اخر ان المناخ من أهم العوامل التي تقرر نجاح زراعته من عدمها، علماً بإمكان المزارع ان يتحكم بعملية زراعتها وذلك من خلال تقديم او تأخير موسم الزراعة أي يتم تقديم أو تأخير موسم إنتاج ذلك المحصول، وعلى الرغم من ذلك فانه يكون هنالك تأثير للمناخ بسبب التذبذب المناخي والتغيرات المناخية من سنة لأخرى. علماً ان منطقة الدراسة ضمن إقليم المناخ الصحراوي الذي يتميز بتطرف درجات الحرارة وقلة نسبة الرطوبة واختلاف معدل سرعة الرياح من فصل لآخر، الا إن زراعة محصول الطماطم يأتي في مقدمة زراعة الخضر في منطقة الدراسة وتعد ثاني محافظة في العراق بعد محافظة البصرة من حيث الانتاج. فإن للمناخ تأثير واضح على الزراعة مما جعل

الفلاح يتخذ بعض التدابير أولها تقديم موعد زراعة المحصول وثانياً بناء مصدات رياح من السواتر الترابية ومن سعف النخيل واستخدام طرق ري حديثة (التنقيط) لتأمين وصول الماء للنباتات بشكل مستمر وفعال، ان نجاح زراعة محصول الطماطم يتطلب من المزارعين في منطقة الدراسة الاهتمام بالمحصول والاستفادة من جهود المختصين في مديرية زراعة محافظة النجف الاشراف في وضع الخطط والدراسات على مستوى عال والتي يستفاد منها في زيادة إنتاج المحصول وانخفاض تكاليف زراعته و تحقيق مردود مالي مرتفع للفلاح، لذا فان ومن ثم عامل المناخ يأتي في مقدمة المحددات والعوامل الطبيعية التي يجب ان تأخذ بعين الاعتبار عند وضع خطط والتنمية الزراعية لمنطقة الدراسة، بحيث لا يمكن تجاهل هذا العامل عند وضع تلك الخطط. لاسيما إذا اريد النجاح لزراعة محصول الطماطم واي محصول اخر في منطقة الدراسة وتحقيق الازدهار والتنمية ومردود فردي وقومي وتشغيل اليد العاملة وما له من اهمية. ايضا ان القطاع الزراعي يعد أحد أهم القطاعات في منطقة الدراسة التي توفر الانتاج وفرص العمل وزيادة الدخل القومي للمحافظة إذ ان الزراعة من الحرف الأساسية التي يمارسها الكثير من سكان منطقة الدراسة، اذ لها أهمية في توفير الغذاء الرئيسي لهم، فضلا عن تزويد الصناعات في المنطقة بالمواد الأولية وتشغيل اليد العاملة، إلى جانب ذلك تمثل سوقاً واسعاً.

الفصل الأول

الدليل النظري للبحث واسلوبه

المبحث الأول

الإطار النظري

المبحث الثاني

نبذة تعريفية عن محصول الطماطم

المبحث الأول - الإطار النظري

تمهيد:

يعد الإطار النظري الأساس الذي تعتمد عليه الدراسة العلمية، إذ يقود الدراسة لتحقيق النتائج المرجوة، فوضع في فصل وبترتيب وتسلسل منطقي تبدأ بالمشكلة العلمية ووضع الفروض العلمية لهذه المشكلة وتحديد اهداف الدراسة ومن ثم أهميتها ومن ثم تحديد حدود منطقة الدراسة، فضلاً عن تحديد منهجية الدراسة، وأخيراً الإطلاع على الدراسات السابقة والمماثلة.

أولاً- مشكلة الدراسة:

إن مشكلة الدراسة يمكن صياغتها والتعبير عنها بالسؤال الرئيس الآتي:
(ما مدى تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف؟) وهذا السؤال يتفرع أسئلة فرعية أخرى منها.

- 1- هل توجد امكانية مناخية تتلاءم مع متطلبات محصول الطماطم في منطقة الدراسة؟
- 2- كيف تؤثر الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول الطماطم؟
- 3- يوجد تباين في التوزيع الجغرافي لمحصول الطماطم من حيث المساحة والإنتاج في منطقة الدراسة؟
- 4- هل توجد علاقة مباشرة أو غير مباشرة بين المناخ وبعض أمراض محصول الطماطم في منطقة الدراسة؟
- 5- توجد علاقة إحصائية بين الخصائص المناخية وإنتاج وإنتاجية محصول الطماطم في منطقة الدراسة؟

ثانياً - فرضية الدراسة:

يقصد بفرضية الدراسة حل أولي لمشكلة البحث من أجل الوصول الى نتائج علمية دقيقة وتمثلت فرضية البحث.

إن للخصائص المناخية تأثير كبير في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في منطقة الدراسة.

- 1- توجد امكانيات مناخية تتلاءم مع متطلبات محصول الطماطم في منطقة الدراسة.
- 2- تؤثر الخصائص المناخية في إنتاج وإنتاجية محصول الطماطم في منطقة الدراسة. إذ تؤثر عناصر المناخ وظواهره بمجمل العمليات الزراعية للمحصول من مرحلة الانبات حتى مرحلة النضج. أما الأكثر تأثير هي (السطوع الشمسي ودرجات الحرارة والرياح والامطار).

3 - هنالك تباين في التوزيع الجغرافي لمحصول الطماطم من حيث المساحة والإنتاج بين منطقة وأخرى في منطقة الدراسة.

4 - توجد علاقة مباشرة وغير مباشرة بين الخصائص المناخية وبعض الأمراض التي تصيب محصول الطماطم.

5 - توجد علاقة إحصائية بين الخصائص المناخية وإنتاج وإنتاجية محصول الطماطم في منطقة الدراسة.

ثالثاً- هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى:

1- إظهار تأثير الخصائص المناخية على زراعة وإنتاج محصول الطماطم، ومعرفة المتطلبات المناخية والامكانات التي توجد في منطقة الدراسة والتي من خلالها يمكن التوسع في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في منطقة الدراسة ومعرفة اهم العوامل المناخية التي تؤثر في الإنتاج والإنتاجية وكذلك معرفة اهم العوامل المناخية المؤثرة في إصابة المحصول بآفات والأمراض.

2- التعرف على أثر عناصر المناخ وظواهره في الموازنة المائية المناخية لمحصول الطماطم، ومعرفة الشهور التي يرتفع أو ينخفض المقنن المائي في فصل نمو محصول الطماطم، لتحديد كميات المياه التي تطلبها محصول الطماطم من الري (بالتنقيط) خلال مدة فصل النمو في منطقة الدراسة.

3 - معرفة تأثير الخصائص المناخية في آفات وامراض محصول الطماطم.

4- معرفة العلاقة الاحصائية بين عناصر المناخ وإنتاج وإنتاجية محصول الطماطم في النجف الأشرف.

رابعاً- أهمية الدراسة:

يلعب النشاط الزراعي دوراً مهماً في الاقتصاد الوطني والإسهام بشكل مباشر في الدخل القومي. وتأتي أهمية الدراسة لأجل معرفة مدى تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الطماطم وأبرزها وأهم الخصائص المناخية التي تؤثر في زراعة وإنتاج محصول الطماطم ومعرفة الأسباب التي تؤدي إلى تردي النوع الإنتاج، للوصول الى الحلول المناسبة لتجاوز تلك المعوقات من اجل رفع مستوى الإنتاج وتوفيرها في الأسواق وتحقيق اعلى منفعة للإنتاج بما يعزز الغذاء للسكان.

خامساً - منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج الكمي الإحصائي والتحليل بهدف إبراز دور عناصر وظواهر المناخ في زراعة وإنتاج الطماطم.

سادساً - خطوات الدراسة:

- 1- العمل المكتبي: يهدف العمل المكتبي الى جمع المعلومات المتعلقة من عدة مصادر مختلفة (الكتب والتقارير والبحوث والمجلات والدوريات والرسائل والاطاريح الجامعية والإحصاءات الرسمية غير منشورة المرتبطة بموضوع البحث).
- 2- مراجعة قسم من الدوائر الرسمية الموجودة في منطقة الدراسة التي تهتم بالأنواء الجوية والإنتاج الزراعي لغرض جمع المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع البحث، ومن الوزارات التي راجعها الباحث هي:
أ- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، لغرض الحصول على البيانات المناخية الخاصة بالمحطات المعتمدة بالدراسة.
ب- وزارة التخطيط قسم الإحصاء الزراعي وقسم التخطيط والمتابعة وكذلك مديرية الزراعة في منطقة الدراسة.
- 3- العمل الميداني (اللقاء الميداني مع بعض المزارعين والصور الفوتوغرافية).
- 4- اعتماد الباحث على الخرائط المنطقة الدراسة منطقة الدراسة.
- 5- الاعتماد على مجموعه من الطرق الرياضية والإحصائية في الفصل الرابع والخامس.

سابعاً - هيكلية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على تحليل البيانات ووصفه على المنهج الوصفي وتأكد من النتائج التي توصل إليها. توزعت مادة الدراسة على خمسة فصول، متضمنة عدد من المباحث والجداول والاشكال والخرائط والصور والملاحق، احتوى الفصل الأول (الإطار النظري للدراسة) ويشمل المبحث الأول (المقدمة، والمشكلة والفرضية ومبررات الدراسة وهدف الدراسة وأهمية الدراسة وطريقة الدراسة وهيكلية البحث) فضلاً عن تقسيم حدود منطقة الدراسة الى حدود مكانية وحدود زمانية أما المبحث الثاني نبذة تعريفية لمحصول الطماطم والمساحة المزروعة والنتاج والإنتاجية، اما الفصل الثاني ف يضم مبحثين. المبحث الأول العوامل الطبيعية في محافظة النجف الأشرف، أما المبحث الثاني فيتضمن الخصائص المناخية في محافظة النجف الأشرف، أما الفصل الثالث فيضم المتطلبات والإمكانات المناخية لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة، أما

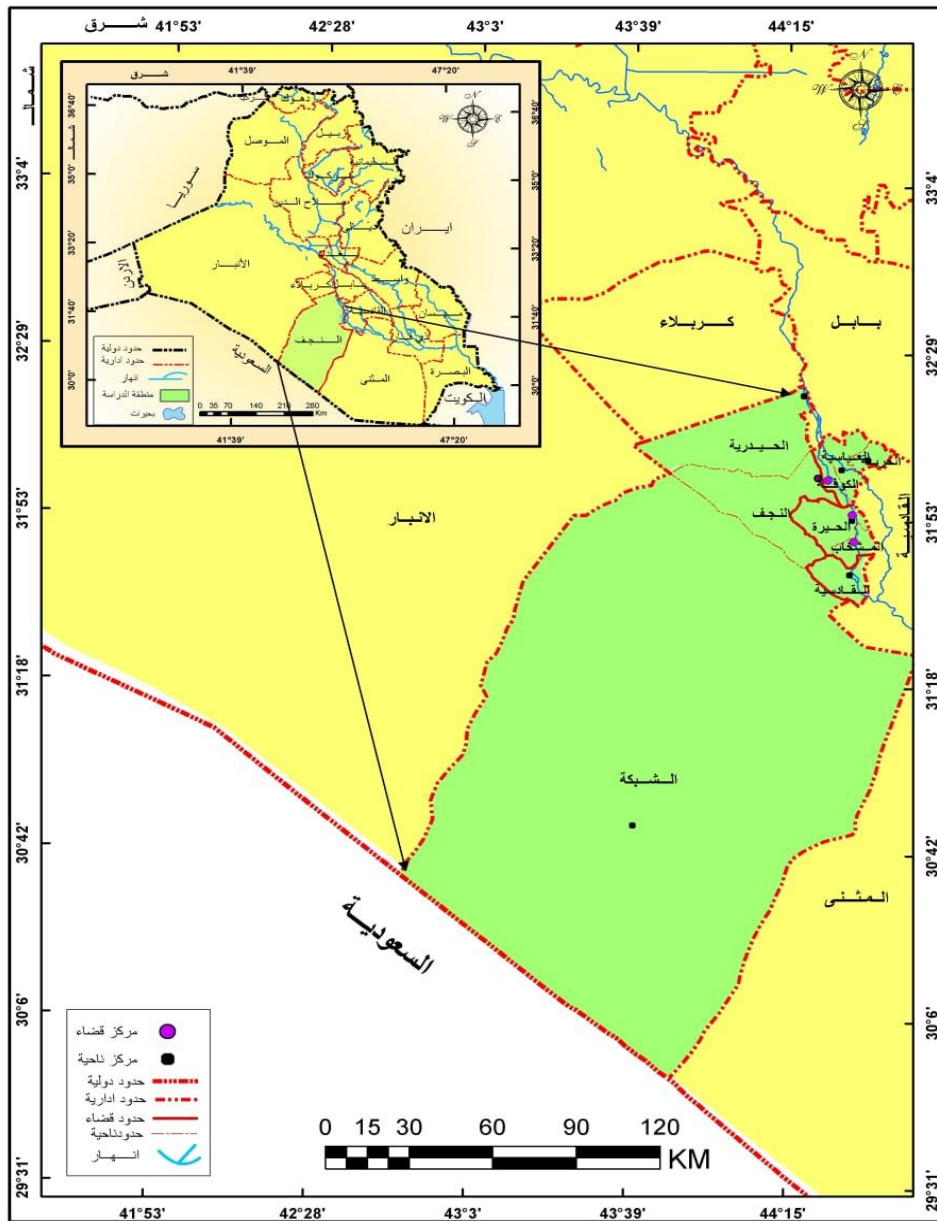
الفصل الرابع المبحث الأول فيتضمن الموازنة المائية المناخية، أما المبحث الثاني فدراسة الآفات والأمراض التي تصيب محصول الطماطم، أما الفصل الخامس فتحليل العلاقة الإحصائية بين عناصر وظواهر المناخ مع إنتاج وإنتاجية محصول الطماطم في منطقة الدراسة.

ثامناً - حدود منطقة الدراسة:

1- الحدود المكانية:

تتمثل منطقة الدراسة بمحافظة النجف الاشرف، إحدى محافظات الفرات الأوسط، التي تقع في الوسط من العراق وتمتد بين دائرتي عرض (29 50° - 32 21°) شمالاً وخطي طول (42 50° - 45 44°) شرقاً، يُنظر الخريطة (1). وتحد منطقة الدراسة من جهة الشمال محافظتي كربلاء وبابل، ومن جهة الشرق محافظة القادسية والموثني ومن جهة الغرب محافظة الانبار، وتحدها المملكة العربية السعودية من جهة الجنوب، ومن جهة الجنوب الشرقي محافظة الموثني.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمحافظة النجف من العراق



المصدر بالاعتماد على: جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة ببغداد، 2022، باستخدام برنامج Arc GIS.

2- الحدود الزمانية: تحدد الدراسة بالمدة الزمنية بين (1990 – 2021) لمحطة النجف المناخية، وواقع مساحة وإنتاج وانتاجية محصول الطماطم في محافظة النجف الاشراف من عام (2007 - 2022).

3- الحدود الموضوعية:

تتضمن أهم الرسائل وطرائق العمل وأساليب الإحصاء واقتصرت الدراسة على إظهار تأثير المناخ في محصول الطماطم في محافظة النجف الاشراف.

تاسعاً - المفاهيم والمصطلحات:

1- الصفر النوعي: (درجة الحرارة الدنيا للإنبات) (minimum temperature) :

هي درجة الحرارة التي عندها يبدأ النبات بالنمو التدريجي بعد مدة السبات، ويتوقف نمو النبات إذا انخفضت درجة الحرارة دون الصفر النوعي، أما ارتفاعها عن الصفر النوعي فأن ذلك يعني إنتهاء مدة السبات للنبات وبداية النمو⁽¹⁾.

2- الأزهار: (Flowering)

وهي أوراقاً محورة ومختصة بالتكاثر الجنسي وتكوين الثمار والبذور وتنشأ الأزهار من البراعم أسوة بالفروع الخضرية التي تختلف عنها في عدم استطالة سلامياتها لذلك تبدو الأعضاء الزهرية متقاربة⁽²⁾.

3 - البراعم الزهرية: (Flower bud) : وهي الزهرة قبل تفتحها متمثلة ببروز ينشأ في آباط الزهرة لتكوين نبات جديد و ينفصل عن النبات الأم⁽³⁾.

4 - البراعم البذرية: (Gem mule) : وهي بذور تنشا في البذرة الأم الأصلية تنمو وتتفصل عن الأم لتكوين بذرة جديدة⁽⁴⁾.

5 - الأنبوبة اللقاحية: (Pollen tube) :

وهو الأنبوب الذي يمتد من الغلاف الداخلي لحبة اللقاح الساقطة على الميسم حيث تنمو الأنبوبة اللقاحية إلى الأسفل مخترقة الميسم إلى القلم حتى تصل إلى تجويف المبيض⁽⁵⁾.

6 - الثمار العاقدة: (Concluding fruits) : وهي التغيرات التي تبدأ فيها الزهرة بالتحول إلى ثمرة صغيرة⁽⁶⁾.

7- الثمار البكرية: (Early fruits):

وهي التي تشكل الثمرة دون إخصاب ومن ثم دون بذور ويحدث نشوء هذه الثمار بدون تلقيح أو التلقيح بدون إخصاب أو بالتلقيح والإخصاب ولكن يحدث إجهاض للجنين⁽⁷⁾.

(1) ناجي رشيد وعدنان رديف، مبادئ المحاصيل الحقلية، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد، 1977، ص14.

(2) الشيخ محمد حسن آل ياسين، معجم النبات والزراعة، ج1، مطبعة المجمع العلمي العراقي، بغداد، 1986، ص92.

(3) المعجم الموحد، معجم مصطلحات علم النباتات، المطبعة التعاونية، بغداد، 1978، ص30.

(4) الشيخ محمد حسن آل ياسين، المصدر سابق، ص45.

(5) المصدر السابق نفسه، ص22.

(6) الشيخ محمد حسن آل ياسين، معجم النبات والزراعة، مصدر سابق، ص6.

(7) الشيخ محمد حسن آل ياسين، المصدر نفسه، ص120.

8 - النمو الخضري: (vegetative growth) :

وهو نمو الجذور والسيقان والأوراق في النباتات التي تبدأ حياتها فيها ثم يليها النمو التكاثري والذي تتكون خلاله الأزهار والثمار والبذور⁽¹⁾.

9 - الإخصاب: (Fertilization) : هو عملية اتحاد خليتين متميزتين من حيث الجنس كل منها ذات صبغي نصفي⁽²⁾.

10 - العقد: (Arch): وهي عملية تحول الأزهار إلى ثمار صغيرة⁽³⁾.

11 - مرض اللفحة: (blight) وهو تعرض النموات الخضرية أو الثمرية إلى إضاءة شديدة أكثر من اللازم ، وتحدث خاصة عندما تكون رهيفة وعصرية فتتلون الأنسجة باللون الأخضر المصفر في مساحات غير منتظمة الشكل ، تجف الأنسجة الطرية بسرعة ، تاركة بقعاً هشة بنية اللون او نتيجة اصابة مرضية او تلف⁽⁴⁾ .

12 - البادرات (Seedling) : رأس البذرة أو أول ما ينفطر عنه، أي أول ما يبدأ منها أطوالها⁽⁵⁾.

13 - استطالة القلم: (Stretching): وهي الظاهرة التي تحدث في الزهرة قبل تفتحها وسبب حدوث هذه الظاهرة هو ارتفاع الحرارة والجفاف ويندر في مثل هذه الأزهار أن تلتح وتعتد⁽⁶⁾.

14 - المتك (anther) :وهو تركيب منتفخ اسطواني أو بيضوي الشكل مكون من غرف تحوي بداخلها حبوب اللقاح، وغالبا تكون الاسدية سائبة وتكون أحيانا ملتحمة الخيوط أو ملتحمة المتوك⁽⁷⁾.

15- اليخضور (الكلوروفيل) (Chlorophyll) :وهي المادة المسؤولة عن إظهار الصبغة الخضراء للنباتات والتي تشارك في عملية البناء الضوئي للنباتات⁽⁸⁾.

(1) مصطلحات علمية، مصدر سابق، ص 37.

(2) المعجم الزراعي، مصدر سابق، ص 5.

(3) المعجم الزراعي المصدر نفسه، ص 23.

(4) عدنان ناصر مطلوب، عز الدين سلطان، كريم صالح عبدول، إنتاج الخضر، ج2، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1980، ص 32.

(5) المعجم الموحد، مصدر سابق، ص 87.

(6) شاكر صابر الصباغ وعبد الهادي اسماعيل غني، عفتان زغير الوادي، زراعة محاصيل الخضر في العراق، ط2، مطبعة وزارة التربية، بغداد، 1973، ص 186.

(7) مصطلحات علمية البستنة، مصدر سابق، ص 42.

(8) المعجم الموحد، المصدر سابق، ص 85.

16- فصل النمو (Growing season):

هو المدة الزمنية التي يحتاجها النبات خلال حياته منذ بداية نموه وتزهيره وإثماره حتى اقتصاف الثمر. ويحدد فصل النمو من الصفر النوعي حتى درجة الحرارة العليا لأي نبات. أو هو المدة التي لا ينخفض فيها المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن صفر النمو بالنسبة لحياة النبات⁽¹⁾.

عاشراً - الدراسات السابقة والمماثلة:

مجموعة من الدراسات السابقة التي تطرقت لدراسة أثر المناخ في زراعة وإنتاج محاصيل الخضراوات في العراق ومنطقة الدراسة الى انها لم تتناول تأثير المناخ في زراعة وإنتاج محصول الطماطم كمحصول مستقل عن المحاصيل الزراعية الأخرى كدراسة مناخية ومن اهم الدراسات السابقة بهذا الموضوع هي:

1- دراسة علي (1987)⁽²⁾ :

تطرق الباحث تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، اذ تناولت الدراسة دور اثر العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية في التباين المكاني لزراعة محصول الطماطم في محافظة البصرة، واهم ما توصلت له الدراسة وجود تباين مكاني لزراعة المحصول بين أقاليم محافظة البصرة، اذ احتل الإقليم الأول المتمثل في قضاء الزبير اعلى نسبة في مساحة وإنتاج المحصول وارتفاع غلة الدونم، في حين احتل الإقليم المتمثل بقضاء المدينة المركز الثاني وظهر تباين زمني في إنتاجية المحصول، في حين احتل الإقليم الثالث المتمثل بمركز قضاء ابي الخصيب وشط العرب المركز الأخير في الإنتاج الجغرافية الطبيعية والبشرية.

2- دراسة الحلو (1990)⁽³⁾:

اهتمت الدراسة بالظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى في العراق، وقد تضمنت الدراسة حالات التطرف في عناصر المناخ وظواهره وتأثيرها على المحاصيل الزراعية من الناحيتين الميكانيكية والفسولوجية وابرز آثار كل ظاهرة في تلك المحاصيل.

(1) علي حسين الشلش، القيمة الفعلية للأمطار وتأثيرها في تحديد الأقاليم الزراعية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، 1976، ص 49 .

(2) محمود بدر علي، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1987.

(3) عبد الكاظم علي الحلو، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 1990.

3 - دراسة ديربي (1996)⁽¹⁾ :

حدد الباحث حالات الطقس والمناخ وعلاقتها بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة، إذ أظهرت الدراسة وجود تباين زمني ومكاني في زراعة المحصول والآفات والأمراض في محافظة البصرة بين الأجزاء الشرقية والغربية من محافظة البصرة، وأظهرت الدراسة أن أكثر العناصر تأثيراً في الآفات والأمراض في الرطوبة كون المحصول يزرع داخل الانفاق البلاستيكية مما يؤدي إلى زيادة الإصابة بمرض اللقحة. وترتفع نسبة الإصابة في بعض المواسم وتنخفض في مواسم أخرى وهذا يعود لتباين العناصر المناخية.

4- دراسة العنكوشي (2004)⁽²⁾:

تناولت الباحثة علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشراف يكمن هدف الدراسة ابراز دور كل عنصر من عناصر المناخ في زراعة هذه المحاصيل بطريقة علمية من اجل اظهار مدى التوافق بين العناصر المناخية والمتطلبات المناخية لزراعة المحاصيل المدروسة إذ اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي في تحليل البيانات المناخية وبيانات الإنتاج الزراعي إذ استخدمت الباحثة عدة طرق إحصائية منها تحليل الارتباط المتعدد (سبيرمان) واختبار (t.test) وفريدمان، واستنتجت الباحثة من خلال التحليل الإحصائي وجود علاقة وتأثير إيجابي لزراعة محصول الطماطم ضمن الظروف المناخية المتوفرة في محافظة النجف.

5 - دراسة أيوب 2004⁽³⁾:

تطرقت الدراسة المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية تطرقت الدراسة الى العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة في إنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية وطرق تطويرها لما لها من اهمية في الدخل القومي وتقليل البطالة وزيادة دخل الفرد والفلاح وتعد هذه المنطقة من المراكز الاولى في انتاج الخضروات.

(1) عبد الامام نصار ديربي، تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقته بالآفات الزراعية التي تصيب محصول

الطماطم في محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، ، كلية التربية ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 1996.

(2) هيفاء نوري عيسى العنكوشي علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشراف رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية للبنات جامعة الكوفة 2004.

(3) اسيل فاضل أيوب، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية، رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة الكوفة، 2004.

6- دراسة السامرائي (2006) ⁽¹⁾ :

تناولت الدراسة اثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين، اذ يكمن هدف الدراسة في معرفة اثر عناصر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضراوات الصيفية والشتوية في محافظة صلاح الدين اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والجانب الميداني والمنهج الكمي في معالجة البيانات من خلال تطبيق معادلة الانحدار، وظهرت الدراسة وجود تباين في اثر عناصر المناخ في انتاج وانتاجية محصول الطماطم وان تركز زراعة محصول الطماطم تقع في المنطقة الوسطى من المحافظة، وظهرت الدراسة ان العلاقة ضعيفة بين إنتاجية محصول الطماطم وعناصر المناخ.

7- دراسة ياس (2006) ⁽²⁾ :

تطرقت الباحثة في دراستها أثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط، اذ كان هدف الدراسة اظهار مدى تأثير عناصر المناخ في زراعة المحاصيل المدروسة ومن ضمنها محصول الطماطم اذ ركزت الدراسة على العلاقة بين العناصر المناخية في منطقة الدراسة والمتطلبات المناخية للمحصول ونوع المياه المستخدمة هل هي امطار أو مياه سطحية وما نوع مناخ منطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة الى ان مناخ منطقة الدراسة يتصف بالمناخ الصحراوي الجاف وفق تصنيف كوين، ونتيجة لتذبذب كميات مياه الامطار التي تعد مهمة في موسم نمو المحصول اعتمدت زراعة محصول الطماطم على مياه الأنهار في ري المحصول، ومن خلال تطبيق معادلة الموازنة المائية المناخية تبين هناك عجز مائي كبير خلال موسم نمو المحصول وظهرت نتائج التحليل الاحصائي ضعف علاقة الارتباط الإحصائية بين العناصر المناخية وإنتاج محصول الطماطم في منطقة الدراسة.

8- دراسة صالح: (2009) ⁽³⁾ :

أشارت الدراسة الى أثر المناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، اعتمدت الباحثة في دراستها على المنهجين الوصفي والتحليلي لإظهار أثر عناصر المناخ ومظاهر الجو الغبارية في إنتاجية المحاصيل المدروسة تم الاعتماد على معادلة نجيب خروفة وبليني كريدل في حساب قيم التبخر/ نتح ومعادلة الموازنة المائية المناخية، ان ابرز ما توصلت اليه الدراسة ان الموقع الجغرافي في محافظة كربلاء يتلاءم مع زراعة محصول الطماطم، وان ارتفاع كمية التبخر

(¹) عمر مزاحم حبيب السامرائي، اثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.

(²) نبراس عباس ياس اثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.

(³) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو وانتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، 2009.

/ نتج ، وكان العلاقة بين الظواهر الغبارية والآفات التي تصيب محصول الطماطم قوية، وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي والعلاقة الإحصائية بين عناصر المناخ وانتاجية محصول الطماطم في محافظة كربلاء.

9- دراسة الفتلاوي (2010) (1):

تناول الباحث تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل اذ تناولت الدراسة توضيح أثر الخصائص المناخية في الإنتاج الزراعي من خلال توضيح نوع العلاقة بين المتطلبات المناخية والإمكانات المناخية مع الآفات والأمراض التي تصيب محصول الطماطم واعتمدت الدراسة على معادلتَي إيفانوف وثورنثويت في حساب الموازنة المائية المناخية، وتوصلت الدراسة الى مجموعة من الحقائق ابرزها تحديد متطلبات محصول الطماطم الضوئية والحرارية والرطوبة والرياح وتوصلت الدراسة إلى ملائمة جميع العناصر المناخية مع متطلبات محصول الطماطم عدا عنصر المطر، لذلك تم تعويضه عن طريق مياه الري وكان هناك ارتفاع في كمية التبخر انتج الحقيقي والممكن خلال فصل نمو محصول الطماطم، ووجود عجز مائي سنوي مقداره (3234.3) علم وفق معادلة إيفانوف و (1712.20) علم وفق معادلة ثورنثويت وارتفاع نسبة إصابة محصول الطماطم بالأمراض الفطرية والفيروسية عن بقية الأمراض.

10- دراسة الجبوري (2014) (2):

تطرقت الدراسة على الإمكانات المناخية المتاحة وعلاقتها في الواقع الزراعي في محافظة المثنى اعتمد الباحث في دراسته منهجاً وصفيّاً لإظهار مدى تأثير عناصر وظواهر مناخ محافظة المثنى في زراعة وإنتاج وانتاجية المحاصيل المدروسة ومنها محصول الطماطم، واعتمد الباحث على معادلة نجيب خروفة لحساب كمية التبخر - نتج الممكن في محافظة المثنى ومعادلة الموازنة المائية المناخية، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من الحقائق أبرزها تركيز زراعة المحصول.

11- دراسة علي 2016 (3):

اهتمت الدراسة بمعرفة أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ في عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق ويهدف الى تهديد الخصائص والتطرف المناخي والتذبذب الذي تعاني منه الهضبة الغربية وقد اظهرت ان العلاقة قوية بين خصائص المناخ وزيادة او

(1) فاضل عيد عباس مهير الفتلاوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقته بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2010.

(2) نجاح عبد جابر الجبوري، الإمكانات المناخية وعلاقتها في الواقع الزراعي في محافظة المثنى، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات جامعة الكوفة 2014.

(3) منال شنين علي، أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ في عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2016.

انخفاض الإنتاج في منطقة الدراسة يتأثر الإنتاج بالتطرف المناخية من عواصف ترابية وارتفاع في درجات الحرارة وسرعة الرياح.

12- دراسة الحلو(2017)⁽¹⁾:

اهتم فيها الباحث على التطرف المناخية في محاصيل الخضر في محافظة النجف الاشرف إذ تحصل اضرار متباينة ومؤثرة في محاصيل الخضر نتيجة لتعرضها لدرجات الحرارة المتطرفة ويزداد هذا التأثير بزيادة مدة وشدة التطرف الحراري الذي تتعرض له تلك المحاصيل فإذا ما رافق ارتفاع درجات الحرارة المتطرفة في وقت تزهير فتسقط تلك الازهار وهذا ما يحصل في الخضروات وموت (50%) من حبوب اللقاح بالنسبة لمحصول الطماطم وتصبح اوراقها جافة.

13- دراسة الزركوشي 2020 ⁽²⁾:

ركزت هذه الدراسة في تأثير المناخ في زراعة وإنتاج محصول الطماطم المكشوفة في محافظة ديالى وتأثير عناصر المتمثلة (إشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة النسبية والأمطار والتبخر) وبعض الظواهر المناخية المتمثلة (بالعواصف الغبارية، الغبار العالق، الغبار العالق). حيث تطرق الباحث الى العجز المائي الموجود في منطقة الدراسة واعتماد منطقة الدراسة على الري بالتنقيط وايضا تطرق إلى أبرز الأمراض التي تصيب المحصول في محافظة ديالى ومدى تأثيرها في الإنتاج والإنتاجية.

(¹) عبد الكاظم علي الحلو، اثر التطرف الحراري في محاصيل الخضر في محافظة النجف، مجلة البحوث

الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 25، 2017، ص7.

(²) حسين خليفه عبد حسين الزركوشي، تأثير المناخ في زراعة الطماطم المكشوفة في محافظة ديالى، رسالة مقدمة الى مجلس كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد العلوم الانسانية، 2020.

المبحث الثاني

نبذة تعريفية والتوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة والإنتاج والإنتاجية لمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف:

تمهيد:

يعد محصول الطماطم من العائلة الباذنجانية التي ينتمي إليها، وموطنها الأصلي أمريكا الجنوبية. وتعد الطماطم واحد من أهم محاصيل الخضر في العالم والعراق وخاصة منطقة الدراسة، وتم التوسع في زراعة هذا المحصول بسبب أهمية هذا المحصول في الاستخدام اليومي في الطعام أي في الاستهلاك اليومي ويدخل أيضاً في صناعة معجون الطماطم وصناعات أخرى مثل صناعة الصابون وغيرها من الصناعات ويدخل عنصر في تركيبة الصناعات التجميلية.

أولاً – الطماطم: Tomato

محصول صيفي أسمه العلمي *Lycopersicon esculentum*، وهي أحد أفراد العائلة الباذنجانية، الموطن الأصلي للنبات منطقة جبال الإنديز في أمريكا الجنوبية في بيرو وبوليفيا والأكوادور، إذ لاتزال ثمار نبات الطماطم البرية تشكل مصدر لغذاء السكان في تلك المناطق⁽¹⁾. لكن العديد من الناس كانوا يعدونها سامة نظراً لانتمائها ولقربها من العديد من النباتات السامة. ونتيجة لذلك لم تصبح الطماطم مقبولة على نطاق واسع بوصفها غذاء، إلا في بداية القرن التاسع عشر الميلادي، وأول دخول لنبات الطماطم وزراعتها في العراق كان بعد الاحتلال البريطاني للعراق عام (1917)، حيث زرعت في محافظة ديالى في بعقوبة ومنذ عام (1920) تقريباً، وانتشرت في الأسواق العراقية، وفي بغداد مع خوف البغداديين في وقتها من شرائها باعتقادهم أنها نبتة سامة ولأنها غريبة سميت البرتقال الإنكليزي، ثم انتشرت بسرعة في العراقي. لأهميتها الغذائية⁽²⁾.

الطماطم نبات عشبي حولي تمتد جذوره الوتدية (في حالة الزراعة المباشرة) المسافة (60 سم)، وفي حالة الزراعة غير المباشرة أي من المشاتل إلى الحقل فيكون النبات جذوراً ليفية تمتد لمسافة (1 م)، إلا أن معظم الجذور تكون على بعد من (20 – 25 سم) من سطح التربة، ساق النبات مستدير تخرج منه عدة أفرع يتخشب بمرور الزمن ويكون جذور عرضية عند ملامسته للتربة، والأوراق مركبة ريشية تتكون من (7- 9) وريقات كبيرة تتصل بينها وريقات صغيرة⁽³⁾. أزهار نبات الطماطم تكون بشكل مجاميع عنقودية تحمل على الساق الأصلية وعلى الأفرع وهي

(1) كمال رمزي أستينو وزملائه، نباتات الخضر وأصنافها، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1959، ص6.

(2) المصدر الالكتروني <https://t.me/c/1709371481/432>.

(3) نجم عبد عذيب، إنتاج الخضر، ترجمته، 1984، ص 313.

تتباين في عددها بحسب صنف النبات، يلحق النبات نفسه ذاتياً غير أن نسبة من التلقيح تتم عن طريق الحشرات. الثمار من النوع المسماة عنبه تتراوح حجراتها بين (2-8) حجرة وتختلف الثمار في الشكل والحجم بحسب الصنف فهي إما أن تكون مستديرة أو مستطيلة بلحية أو كمثرية⁽¹⁾. ويوجد أكثر من (4.000) صنف والطماطم نبات له رائحة قوية وتوجد شعيرات صغيرة على سيقان النبات، وينتشر نبات الطماطم أثناء النمو، وينتج عناقيد من الأزهار الصفراء الصغيرة، والأزهار تكون ثماراً ناضجة خلال مدة تتراوح بين (40-75 يوماً) حسب الصنف. وتكون ثمار الطماطم خضراء في البداية، لكن معظمها يتحول إلى اللون الأحمر أو البرتقالي أو الأصفر عند النضج⁽²⁾.

ثانياً - أصناف محصول الطماطم:

للطماطم عدة أصناف تقوم شركات إنتاج البذور العالمية باستنباط أصناف جديدة من البندورة كل عام لمواجهة التقدم المضطرد في الأساليب الزراعية الحديثة وتنوع أغراض استخدام هذا المحصول ولأهمية هذا المحصول في مختلف دول العالم. لذا فإن عدد أصناف الطماطم الموجودة في العالم حالياً كبير جداً. وتختلف أصناف الطماطم عن بعضها من نواح متعددة كالناحية.

1- الصنف سيوكس Sioux:

النبات متوسط الحجم وغير مندمج ودرجة تغطيته للثمار متوسطة، الثمرة متوسطة الحجم كروية ملساء وذات لون أحمر فاتح ودرجة صلابتها متوسطة وقابليتها للإصابة بالتشقق قليلة كما في الصورة (1). وتبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (5-7) وبشكل عام يصلح هذا للتصنيع والاستهلاك الطازج. وفيما يتعلق بموعد النضج فهو مبكر في النضج ويصلح للعروات الباكورية وللزراعة في المناطق ذات موسم النمو القصير⁽³⁾.

(1) عدنان ناصر مطلوب ، إنتاج الخضروات، ج ٢، الموصل، مطابع دار الكتب، جامعة الموصل، ١٩٨١، ص ٤٤.

(2) <https://t.me/c/1709371481/432> المصدر الالكتروني

(3) وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، مديرية التعليم والبحث والتنمية قسم الإرشاد الفلاحي، مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي، زراعة الطماطم 2006، ص 4.

صورة (1) طماطم - صنف سيوكس.



المصدر الإلكتروني: https://www.plant-world-seeds.com/store/view_seed_item/4745

2- الصنف سي بي سي 2-CPC:

النبات متوسط إلى كبير الحجم ودرجة تغطيته للثمار متوسطة الثمرة كبيرة الحجم كروية مبططة قليلاً لمساء منتظمة، ودرجة صلابتها فوق الوسط وميلها للتشقق قليل. نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (4.9 %) يصلح هذا الصنف للاستهلاك الطازج فقط. أما من حيث موعد النضج فهو متوسط التبكير في النضج ويصلح للزراعة ذات موسم لنمو طويل⁽¹⁾. كما في الصورة (2).

صورة (2) طماطم - صنف 2-cpc.



المصدر: المشاهدة الميدانية بتاريخ 2023/6/1.

(1) احمد الحموية، زراعة وإنتاج الطماطم، الموسوعة العلمية الشاملة، ص3.

3- الصنف روبست Robust:

النباتات كبيرة الحجم مندمجة ودرجة تغطيتها للثمار جيدة تقريباً، الثمرة متوسطة الحجم كروية ملساء منتظمة الشكل تميل إلى التطاول قليلاً وهي متوسطة الصلابة فضلاً عن أنها معرضة للإصابة بالتشقق الطولي بنسبة قليلة كما في الصورة (3). ومن ثم فلا ينصح بزراعة هذا الصنف لأغراض الشحن. تبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (5.6%) . وبشكل عام فإن هذا الصنف يصلح بشكل جيد لأغراض الاستهلاك الطازج وهو متوسط الكفاءة لأغراض التصنيع، وفيما يتعلق بموعد النضج فهو متوسط التبكير ويصلح للزراعة في المناطق ذات موسم النمو الطويل⁽¹⁾.

صورة (3) طماطم - صنف روبست.



المصدر: المشاهدة الميدانية في منطقة الحيدرية بتاريخ 2023/4/25.

4- الصنف ايس - 55 في اف Ace 55-vf:

النباتات كبيرة الحجم ودرجة تغطيتها للثمار متوسطة إلى جيدة، الثمرة كبيرة الحجم كروية مبطة ودرجة صلابتها متوسطة إلى جيدة ولكن لها قابلية للتشقق الطولي، تبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (5.3%) وبصورة عامة يعد هذا الصنف متوسط الجودة من حيث الكفاءة التصنيعية وجيد لأغراض التسويق الطازج، وهو متوسط التبكير في النضج وينصح بزراعته في المناطق ذات موسم النمو الطويل⁽²⁾. الصورة (4).

⁽¹⁾ يحيى نهاد، شعير سالي، دراسة موسعة لنبات الطماطم، رسالة ماجستير، جامعة الإخوة، كلية علوم الطبيعة والحياة، علوم البيئة النباتية، الجزائر، 2021، ص5.

⁽²⁾ محمود عبد العزيز ابراهيم خليل، نباتات الخضر، جامعة الزقازيق، المعارف، مصر، 2004، ص 223-224.



المصدر الإلكتروني: <https://www.tomato-seeds.eu/>

5- الصنف بيرسون أمبروفد Pearoson improved:

النباتات كبيرة الحجم ودرجة تغطيتها للثمار جيدة، الثمرة متوسطة إلى كبيرة الحجم كروية مبططة قليلاً ملساء ودرجة صلابتها متوسطة إلى جيدة وقابليتها للتشقق قليلة. تبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (4.8 %) لذا ينصح بزراعته لأغراض التسويق الطازج وفي المناطق التي لا يتم تسويق إنتاجها لمصانع التعليب. وهو متوسط إلى متأخر في النضج لذا فهو يصلح للزراعة في المناطق ذات موسم النمو الطويل⁽¹⁾.

6 - الصنف روما Roma:

النباتات ذات نمو خضري متوسط الحجم ودرجة تغطيتها للثمار متوسطة، الثمرة متوسطة الحجم بلحية الشكل ملساء ودرجة صلابتها جيدة. الثمار غير معرضة للتشقق والطبقة اللحمية سميكة وتبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية فيها (5%) يصلح هذا الصنف لغرض التخليل. وفيما يتعلق بموعد النضج فهو صنف مبكر إلى متوسط التبكير في النضج⁽²⁾. الصورة (5).

(1) عباس فاضل السعدي ، أصول جغرافية الزراعة ، الطبعة الاولى، دار الوضاح/مكتبة دجلة للنشر والتوزيع، جامعة بغداد، ص199.

(2) <https://t.me/c/1709371481/432> المصدر الإلكتروني

صورة (5) طماطم - صنف روما.



المصدر: المشاهدة الميدانية في مزرعة عبد الله نجم (الحيدرية) بتاريخ 2023/5/15.

ثالثاً - أصناف محصول الطماطم التي تزرع في منطقة الدراسة:

يعد صنف سوبر مان ريموند محصول الطماطم من أكثر الأصناف الشائع زراعتها في منطقة الدراسة وهو من انتاج عدة شركات ودول متعددة مثل شركة (فلمورين) و(Ds) وهو معرض للإصابة بالفيروسات أكثر من الأصناف الأخرى الحديثة التي تتميز بإنتاجية أعلى والمقاومة للأمراض الفيروسية ومتأخرة نسبياً في الإنتاج إلا أن ثمارها مرغوبة بسبب تحملها الشحن لمسافات طويلة⁽¹⁾. هنالك عدد كبير من الأصناف جربت زراعتها في العراق ومنها ثلاثة أنواع تزرع في منطقة الدراسة ونذكر منها:

1- المحلي (Local):

وهو صنف ذو نباتات قوية وذات نمو خضري جيد والنباتات متفرعة والصنف متأخر النضج والحاصل لا بأس به الثمار تكون مفصصة وغير منتظمة الشكل وعصرية وتحتوي الثمار على عدد كبير من البذور ويتحمل النبات درجات الحرارة العالية نسبياً وتعد الثمار تحت درجات حرارة مرتفعة، كما في الصورة (6).

(1) وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، زراعة الطماطم، مصدر سابق، ص6.

صورة (6) طماطم - الصنف المحلي.



المصدر: الباحث مشاهدة ميدانية بتاريخ 2023/5/5.

2- ما ريموند (Marmande):

تنتشر زراعته في العراق خاصة في وسط وجنوب العراق الثمار مفصصه قليلا والنبات يعطي حاصل في مدة قصيرة من الزمن نسبياً، النمو الخضري قليل مما يؤدي الى إصابة الثمار بلفحة الشمس الثمار عصرية ولا يتحمل الشحن لمسافات بعيدة والنبات مقاوم لمرض الذبول الفيوزيري (Fusarium Wilt) ⁽¹⁾، الصورة (7).

صورة (7) طماطم - صنف المريموند.



المصدر: مشاهدة ميدانية بتاريخ 2022/4/25 منطقة النور (مظلوم سابقاً).

(1) وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، زراعة الطماطم، مصدر سابق، ص7.

3- بيرسون (Pearson):

تنتشر زراعته في العراق وهو نبات ذو نمو خضري قوي وجيد ونمو النباتات محدود والثمار مفرطحة عميقا وصلبة تصلح الثمار للاستهلاك الطازج وبإضافة الى اختيار نوع الطماطم او الهجين الملائم يجب على منتج الطماطم أن يختار حامل الطعام أثناء عملية التلقيح وذلك لأجل توفير جذور فاعله وقادر على تجنب المشاكل المرتبطة بالتربة كالنيماتودا والفيوزاريوم وغيرها من الأمراض التي من شأنها إتلاف المحصول وتنقسم أصناف الطماطم على صنفين⁽¹⁾:

أ - محدودة النمو:

وهي تلك التي تزرع عادة في الحقول المكشوفة وتتميز بكون نموها يتوقف عندما تصل الى عدد محدد من العناقيد⁽²⁾. الصورة (8).

صورة (8) طماطم - صنف محدودة النمو.



المصدر: مشاهدة ميدانية بتاريخ 2023/5/15.

ب - غير محدود النمو:

وهي تلك التي تزرع عادة داخل البيوت المغطاة وتتميز بكونها تنمو بدون توقف ما دامت الظروف المناخية مساعدة كما أنها تمكن من الحصول على مردود مرتفع نظرا لإنتاجها عدد كبير من العناقيد الحاملة للاستثمار ويمكن كذلك استعمال هذه الأصناف غير محدودة النمو في الحقول المكشوفة شريطة توافر هذه الأخيرة على نظام تعليق مكون من خيوط معلقة لتسهيل الأمور لنمو الطماطم⁽³⁾. أما منطقة الدراسة فهناك أنواع عديدة من أصناف الطماطم التي تزرع فيها.

(1) وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، زراعة الطماطم ، مديريةية التعليم والبحث والتنمية قسم الارشاد الفلاحي ، المملكة المغربية، 2006، ص6.

(2) جهاز أبو ضبي للرقابة الغذائية، في شأن زراعة الطماطم في الحقل المكشوف، 28 يوليو 2011، ص10.

(3) وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، زراعة الطماطم ، مصدر سابق ، ص7.

رابعاً- مراحل زراعة الطماطم:

تعد الطماطم المحصول الرئيس الذي يزرع في منطقة الدراسة فضلاً عن محاصيل أخرى كالبصل والثوم والرقي والبطيخ، ويعزى سبب زراعة الطماطم كمحصول رئيس إلى أنها تنضج في هذه المنطقة في وقت مبكر تكاد أسواق العراق خالية منها. من شهر أذار وحتى أواخر مايس . يمر محصول الطماطم من فترة الانبات الى النضج بأربع مراحل للنمو يروى في كل مرحلة بعدد معين من الريات ويأخذ المحصول خلالها حجماً معيناً. وهذه المراحل على وفق منظمة الغذاء والزراعة الدولية 1975 (F.A .O) كالتالي:

1-المرحلة الأولى:

بعد تسوية الأرض وتقسيمها إلى خطوط زراعية وتسميدها يتم نصب شبكة الأنابيب الثانوية والفرعية إذ تمد أنابيب التنقيط على طول خطوط الزراعة، وبعد تهيئة الحفر لزراعة البذور على جانبي المنقطات يتم وضع حوالي (25) بذرة في كل حفرة. تبدأ هذه المرحلة في المعدل من أوائل شهر أذار وحتى نهايته حيث تستغرق نحو (31) يوماً، تروى المزرعة خلالها لمدة (24) ساعة في اليوم، وذلك لغسل التربة وتقليل نسبة الملوحة، وتتم في هذه المرحلة عملية الانبات حيث يصل ارتفاع البادرات في نهايتها الى نحو (15سم) فيقوم المزارع بتقليل عددها (التخصيل والترقيع) من (2-3) نبتة النشطة بحيث تتمكن من النمو بصورة جيدة.

2- مرحلة التطور:

تستغرق هذه المرحلة نحو (47) يوماً من أوائل شهر نيسان الى منتصف شهر مايس وخلالها يروى المحصول لمدة (14) ساعة في اليوم. وخلال هذه المرحلة يزداد عدد الأوراق على سيقان النباتات إذ تصبح المزرعة مخضرة⁽¹⁾.

3- مرحلة منتصف الموسم:

تبدأ هذه المرحلة من منتصف شهر نيسان الى منتصف شهر مايس وتستغرق حوالي (30) يوماً. يروى المحصول خلالها بالمعدل لمدة (8) ساعة في اليوم. خلال هذه المرحلة تصبح المزرعة أكثر اخضراراً إذ تبدأ الأزهار بالنمو والتفتح وتكوين الثمار.

(1) كفاح صالح بجاي الاسدي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة محصول الطماطم في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة الدكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1997، ص 118.

4- المرحلة الأخيرة:

تستغرق هذه المرحلة نحو (30 - 45) يوماً من منتصف شهر مايس وتستمر الى أواخر شهر حزيران يروى المحصول خلالها لمدة (8.5) ساعات في اليوم تبدأ الثمار بالنضج منذ بداية هذه المرحلة⁽¹⁾. علماً إن مدة فصل النمو لمحصول الطماطم تتراوح بين (90 - 120) يوماً.

خامساً - الأهمية الغذائية والاقتصادية لمحصول الطماطم:

أ - القيمة الغذائية للطماطم:

تتميز الطماطم بقيمتها الغذائية العالية وبخواصها العلاجية فهي غنية بالمواد الكربوهيدراتية "السكرية أو النشوية" فضلاً عن الفيتامينات، والأحماض العضوية، والأملاح المعدنية. وتعد الطماطم من أبرز المصادر الرئيسية لمضادات الأكسدة، وفيتامين (c) والبوتاسيوم، وحمض الفوليك، وفيتامين (k). ويبلغ متوسط حجم حبة الطماطم (123 جم)، وتحتوي على (22) سعرة حرارية فقط. وبشكل تفصيلي، فإن كل (100 غم) من الطماطم الناضجة تحتوي على عدد من العناصر الغذائية التي تجعلها غنية ومفيدة جداً، وخاصة في تقوية مناعة الجسم. ويوضح الجدول (1) أهم القيم الغذائية الموجودة في حبة طماطم واحدة تزن نحو (120غم)⁽²⁾.

جدول (1) القيمة الغذائية لوزن (100) غرام من الجزء القابل للأكل من محصول الطماطم.

العنصر	القيمة
النياسين/ ملغم	0.7
الريبوفلافين/ ملغم	0.04
الثيامين/ ملغم	0.06
فيتامين A وحدة دولية	900
البوتاسيوم/ ملغم	244
الماء / غم	95 %
البروتين/ g	1.50
الدهن/ g	0.2
السعرات الحرارية	18 / kcal
فيتامين C	23 ملغم
الكربوهيدرات	4 غم
كالسيوم	11 ملغم
حديد	1 ملغم
فسفور	27 ملغم
فيتامين B1 , 2	

المصدر: <https://www.webteb.com/articles>

(1) دراسة ميدانية : مقابل مع عدد من الفلاحين في منطقة الدراسة بتاريخ 15 / 3 / 2023.

(2) مكي علوان الخفاجي، فيصل عبد الهادي المختار، إنتاج الفاكهة والخضر، بيت الحكمة، بغداد، 1989 ص30

سادساً - الطماطم وفوائدها الطبية⁽¹⁾:

- (1) فاتحة للشهية ومدرّة للبول مفتتة للحصى والرمل.
- (2) ملينة للطبيعة الجسم ومنشطة للجسم.
- (3) لأمراض القلب غذاء جيد وللمصابين بارتفاع الضغط والكلية.
- (4) الطماطم من الأغذية المحاربة لمرض السرطان.
- (5) السيطرة على مرض السكري⁽²⁾.
- (6) تعزيز صحة القلب.
- (7) تعمل على خسارة الوزن.
- (8) مقاومة التجاعيد وعلامات الشيخوخة.
- (9) تساعد على الوقاية من هشاشة العظام.
- (10) الوقاية من الإمساك.

سابعاً – المساحات المزروعة لمحصول الطماطم بحسب الوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف.

يتضح من خلال الجدول (2) أن هناك تباين مكاني واضح للإنتاج في محصول الطماطم في منطقة الدراسة وبحسب الوحدات الإدارية إذ بلغ مجموع المساحة المزروعة لمحصول الطماطم في محافظة النجف الأشرف لعام (2007 - 2022) (1374 دونم)، فقد تصدر المرتبة الأولى مركز قضاء النجف إذ سجل أكبر مساحة مزروعة على مستوى القضاء والمحافظة إذ بلغ (736 دونم) بنسبة (53.6 %) من المساحة المزروعة في المحافظة بسبب سعة المساحة المزروعة وخبرة الفلاحين في زراعة محصول الطماطم واستخدام الاسمدة والمبيدات واستخدام طرائق الري الحديثة (الري بالتنقيط)، أي نصف المساحة المزروعة على مستوى المحافظة، فقد جاءت بعدها ناحية الحيدرية بالمرتبة الثانية إذ سجلت (506 دونم) وبنسبة (36.8 %) من اجمالي المحافظة، وجاء قضاء الكوفة بالمرتبة الثالثة إذ سجل (119 دونم) وبنسبة (8.7 %)

(1). المصدر الالكتروني <https://t.me/c/1709371481/432>

(2) المصدر الالكتروني <https://www.webteb.com/articles>

من المساحة المزروعة بمحصول الطماطم في منطقة الدراسة، في حين سجل قضاء المناذرة أقل مساحة بمجموع (13 دونم) وبنسبة (0.9 %) من اجمالي المساحة المزروعة في المحافظة، على حين لم تسجل (الحرية - الحيرة - المشخاب - القادسية العباسية) أي مساحة لزراعة محصول الطماطم ، بسبب تفضيل زراعة محاصيل اخر ذات مردود اقتصادي اكبر فضلاً عن العادات والتقاليد. الخريطة (2).

ثامناً - الإنتاج (طن) للمساحات المزروعة بمحصول الطماطم بحسب الوحدات الإدارية في المحافظة النجف الأشرف.

يتبين من الجدول (2) الخاص بالإنتاج في محافظة النجف الاشرف لعام (2007 - 2022) فقد تصدرت ناحية الحيدرية أكبر كمية انتاج على مستوى المحافظة إذ بلغ (2412.6 طن) وبنسبة (67.1 %)، وجاء بعدها مركز قضاء النجف بالمرتبة الثانية بإنتاج بلغ (1174.4 طن) وبنسبة (32.7 %) على مستوى المحافظة، ثم جاء قضاء الكوفة بالمرتبة الثالثة من حيث الانتاج بمجموع (3.3 طن) وبنسبة (0.1 %) من اجمالي انتاج المحافظة، فقد سجل قضاء المناذرة أدنى إنتاج إذ بلغ (2.6 طن) وبنسبة (0.1 %) من مجموع الإنتاج ، إذ لم تسجل ناحية الحرية إي انتاج لمحصول الطماطم ، وقد خلت ناحية الحيرة من انتاج هذا المحصول، إذ لم يتم زراعة محصول الطماطم في قضاء المشخاب وناحية القادسية للأسباب السابقة الذكر. كما في الخريطة (3).

تاسعاً - الإنتاجية لمحصول الطماطم بحسب الوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف.

يشير الجدول (2) إن إنتاجية الطماطم في مدة الدراسة وحسب الوحدات الإدارية فقد بلغت (1710.3) في محافظة النجف الأشرف لعام (2007 - 2022). فقد بلغت أعلى انتاجية كمعدل في ناحية الحيدرية (4768 كغم/دونم) من اجمالي المحافظة، وذلك لأن ناحية الحيدرية تتميز بأراضي لم يزرع فيها من قبل (أرض بكر) فضلاً عن استخدام طرائق الري بالتنقيط في الزراعة مما يعمل على غسل التربة وتقليل نسبة الأملاح فضلاً عن خبرة الفلاحين في زراعة هذا المحصول في تلك الناحية فضلاً عن استخدام الأسمدة العضوية. خريطة (4). وجاء بالمرتبة الثانية مركز قضاء النجف إذ سجل (1596 كغم/دونم) من اجمالي انتاج المحافظة، وتأتي بعدها بالمرتبة الثالثة قضاء الكوفة إذ بلغت (277.1 كغم/دونم) أما أدنى إنتاجية في قضاء المناذرة إذ سجلت (200 كغم/دونم).

جدول (2)

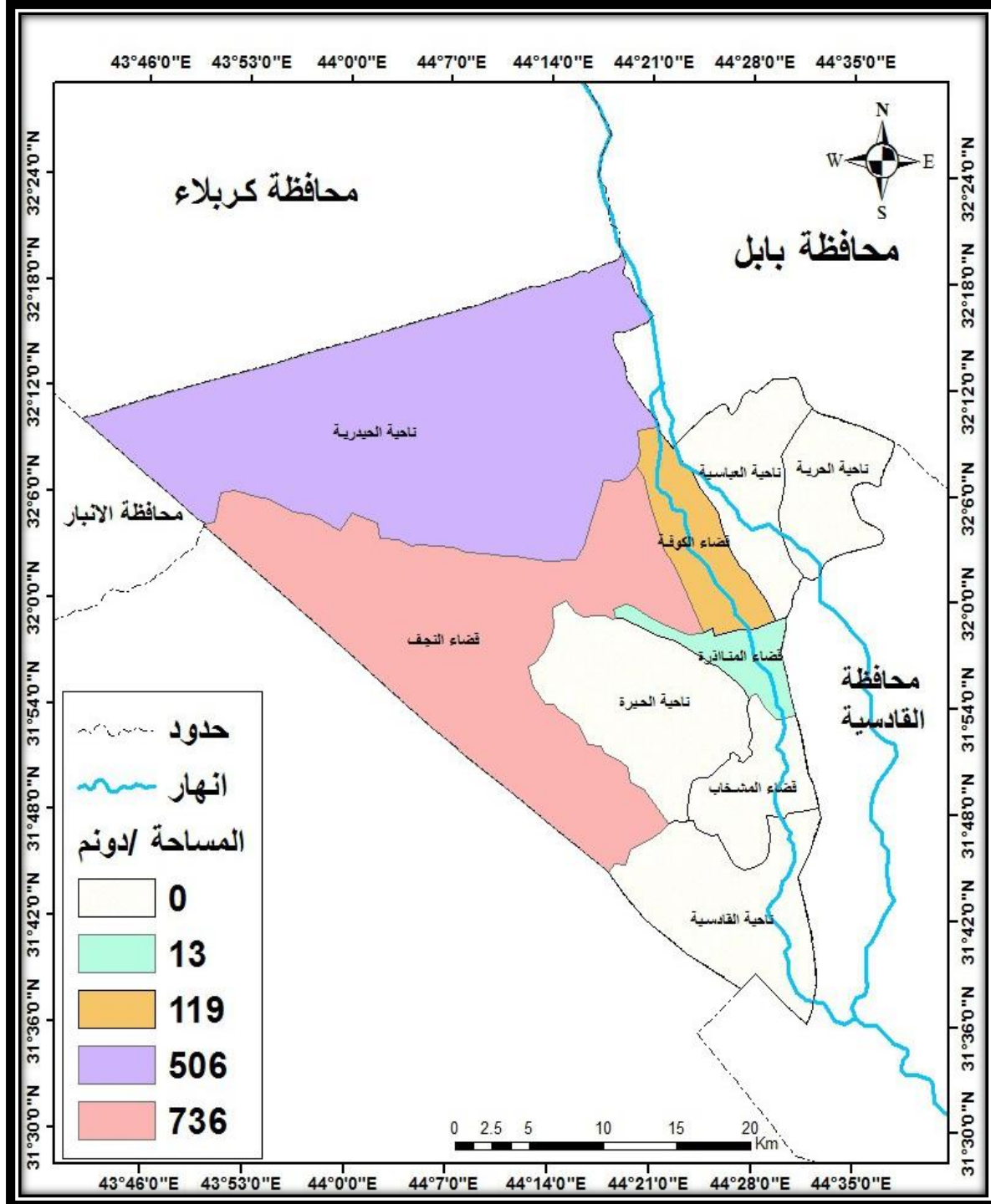
المساحة وكمية الإنتاج والإنتاجية لمحصول الطماطم (2007-2022) بحسب الوحدات الإدارية
المحافظة النجف الأشرف.

الإنتاجية /كغم/دونم	%	الإنتاج/طن	%	المساحة/دونم	الوحدة الإدارية	القضاء
1596.0	32.7	1174.4	53.6	736	المركز	قضاء النجف
4768.0	67.1	2412.6	36.8	506	الحيدرية	
277.1	0.1	3.3	8.7	119	الكوفة	قضاء الكوفة
0.0	0.0	0.0	0.0	0	العباسية	
0.0	0.0	0.0	0.0	0	الحرية	
200.0	0.1	2.6	0.9	13	المناذرة	قضاء المناذرة
0.0	0.0	0.0	0.0	0	الحيرة	
0.0	0.0	0.0	0.0	0	المشخاب	قضاء المشخاب
0.0	0.0	0.0	0.0	0	القادسية	
-----	100.0	3592.9	100	1374	المجموع	
1710.3	-----	-----	-----	-----	المعدل	

المصدر: مديرية زراعة النجف الأشرف، قسم الإحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة، 2022.

خريطة (2)

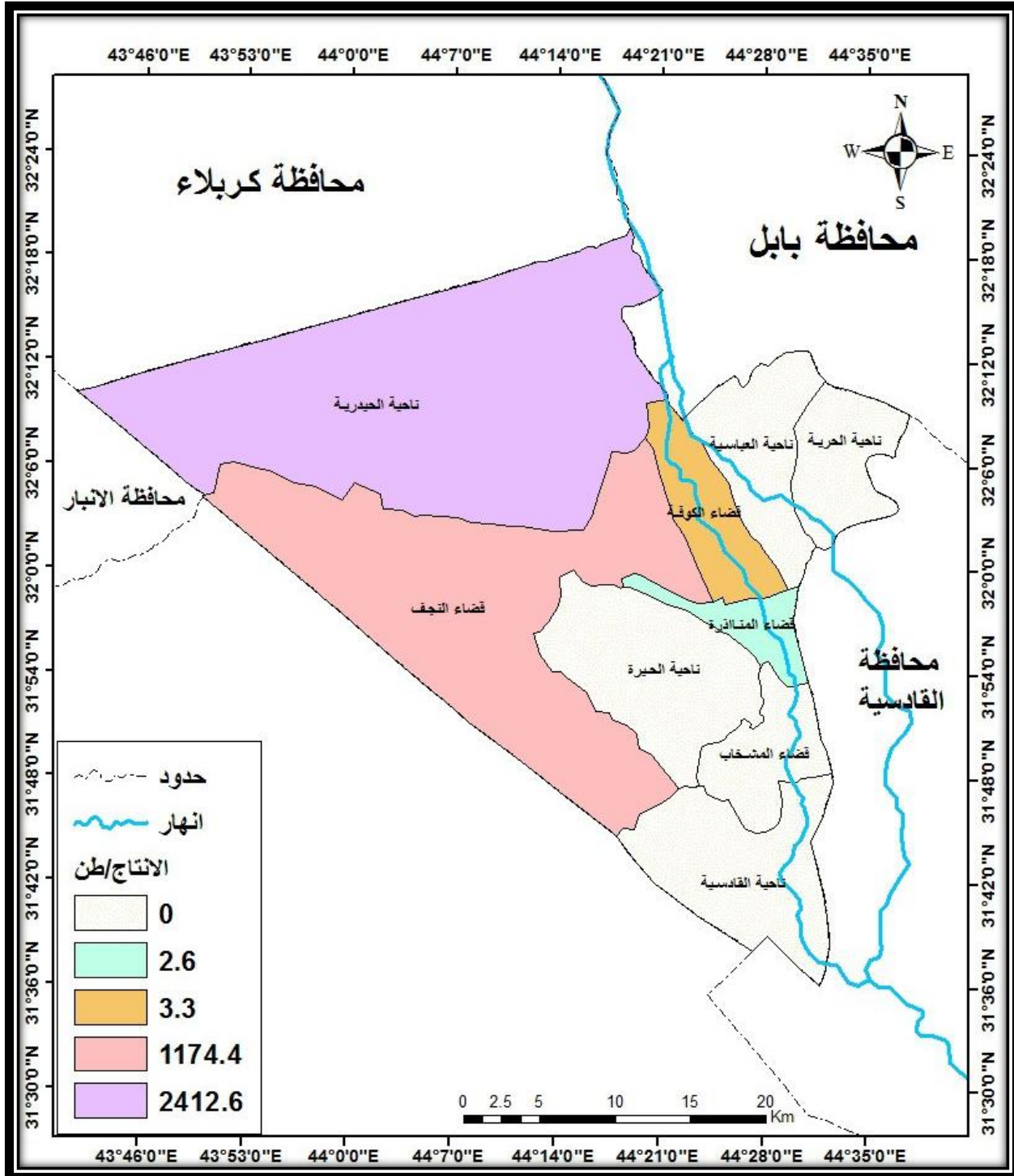
المساحات المزروعة (المساحة / دونم) للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف لمحصول الطماطم للمدة (2007 – 2022).



المصدر: GIS-10.7 وبالاتماد على جدول (2).

خريطة (3)

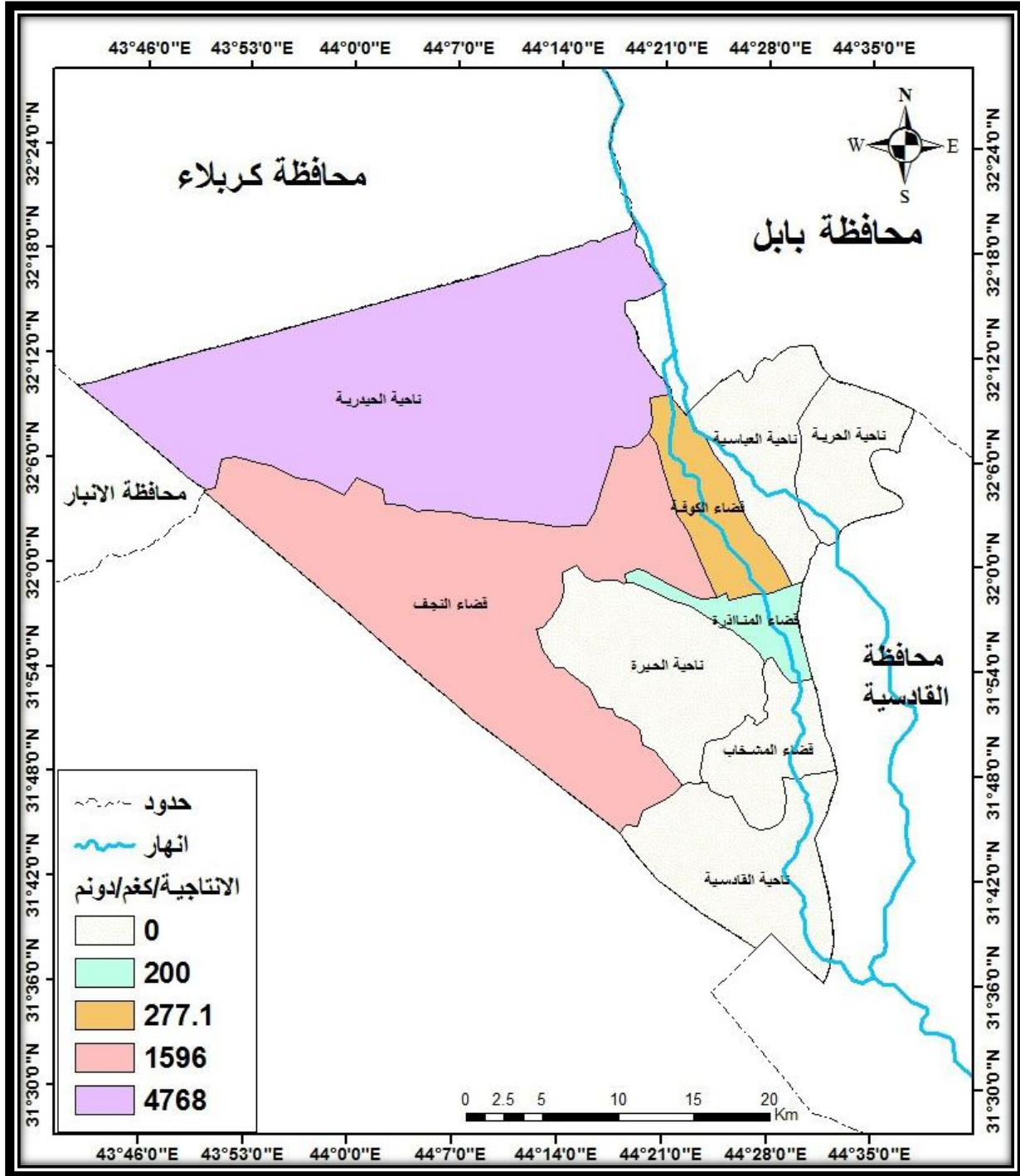
كمية الإنتاج / طن للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف للمدة (2007 – 2022)
لمحصول الطماطم.



المصدر: GIS-10.7 وباعتماد على جدول (2).

خريطة (4)

الإنتاجية /كغم/دونم للوحدات الإدارية في محافظة النجف الأشرف للمدة (2007 – 2022)
لمحصول الطماطم.



المصدر: GIS-10.7 وباعتماد على جدول (2).

يتضح من خلال الجدول (3) ان هناك تبايناً في المساحة المستغلة بزراعة محصول الطماطم، اذ بلغت مجموع المساحة المزروعة للمدة من عام (2007 – 2022) بمعدل (1160.6) دونم، اذ سجلت أكبر مساحة عام (2013) إذ بلغت (1570) دونم، وعام (2014-2015) بمقدار (1494-1539) دونم لكل منهما على التوالي، بسبب توفر الحصة المائية واتباع التقنيات الحديثة في عملية الري (الري بالتنقيط) وتمتع المحافظة بظروف مناخية مناسبة لنمو المحصول، أما أدنى مساحة سجلت في عام (2007) بلغت (335) دونم، وعام (2008-2009) بلغت (567-339) دونم على التوالي، بسبب قلة الحصة المائية بسبب سياسة الدولة الزراعية، وحالات الجفاف التي شهدتها المنطقة والتغيرات المناخية المتمثلة بالاحتباس الحراري وقلة هطول الامطار وتذبذبها بشكل عام .

أما كمية الانتاج يشير الجدول (3) خلال مدة الدراسة بالتذبذب لارتباطها والمساحة المزروعة، اذ بلغ مجموع الانتاج عام (2007-2022) بمعدل (2486.4) طن، إذ سجل أكبر كمية انتاج عام (2016) بلغت (4082.9) طن، وعام (2018-2019-2020) بلغت (3941.7، 3872.2، 3869.7) طن لكل منهما على التوالي، أما أدنى كمية انتاج سجلت في عام (2009) بلغت (0.5) طن. بسبب التطرفات المناخية وانتشار بعض الأمراض التي تنتشر مع ارتفاع درجات الحرارة (الفايروس الحراري) والعواصف الغبارية (عنكبوت الغبار) ومرض لسعة الشمس بسبب طول مدة الإضاءة وشدها.

اما إنتاجية فيتضح من الجدول (3) إن معدل الدونم الواحد من محصول الطماطم خلال مدة الدراسة (1434.4) كغم/دونم، وكانت أدنى إنتاجية عام (2009) لا تتجاوز (73.5) كغم/دونم ، اخذت بعد ذلك بالارتفاع والتذبذب خلال السنوات اللاحقة لتصل الى أعلى كمية لها عام (2019) إذ بلغت (2433.0) كغم/دونم، ثم عاودت بعدها بالانخفاض خلال عامي (2021-2022) إذ سجلت (1387.7- 2060.0) كغم/دونم على التوالي، ان انخفاض إنتاجية هذا المحصول بسبب مجموعة من العوامل منها انخفاض القدرة الانتاجية للمساحة المزروعة بسبب الاصابة بالآفات الزراعية (الفايروس الحراري) والتقلبات المناخية الحادة (التطرفات المناخية) وتعرض المحصول في بعض السنين الى سقوط البرد (الحالوب) أو لفحة الشمس ومنها ارتفاع أسعار الاسمدة الكيماوية.

الجدول (3)			
المساحة وكمية الانتاج والانتاجية لمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف للمدة (2007 – 2022).			
السنوات	المساحة /دونم	الانتاج/طن	الانتاجية/كغم
2007	335	1.9	230.3
2008	339	6.1	129.0
2009	567	0.5	73.5
2010	1133	947.9	930.0
2011	963	2235.3	1440.3
2012	1037	946.3	971.5
2013	1570	3246.4	1335.5
2014	1539	3614.3	1381.1
2015	1494	3418.3	1747.7
2016	1391	4082.9	1642.8
2017	1380	3780.5	2324.0
2018	1374	3941.7	2431.7
2019	1362	3872.2	2433.0
2020	1362	3869.7	2431.7
2021	1362	2228.0	1387.7
2022	1362	3590.4	2060.0
المعدل	1160.6	2486.4	1434.4

المصدر: مديرية زراعة النجف الأشرف، قسم الإحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة، 2022.

عاشراً- المساحة المزروعة والمحصول ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام (2018) في العراق:

يتضح من الجدول (4) والخريطة (5) زراعة الطماطم في العراق لعام (2018) بأن محافظة ميسان أقل نسبة إنتاج إذ بلغ (20طن) من بين المحافظات ولم تسجل نسبة. والبصرة هي المحافظة الأعلى إنتاج/ طن إذ بلغ الإنتاج (239808 طن) من محصول الطماطم ونسبة (51.3 %)، وتأتي النجف بالمرتبة الثانية في الإنتاج حيث يبلغ الإنتاج (119162طن) من محصول الطماطم ونسبة (25.5 %)، أما العاصمة بغداد فتأتي بالمرتبة الثالثة بـ (37040 طن) ونسبة (0.9 %)، وبعدها كربلاء بـ (25040 طن) ونسبة (5.4 %)، ومن ثم بقية المحافظات بإنتاج متواضع ومتذبذب من سنة الى أخرى، حسب الظروف المناخية وسياسة الدولة الزراعية. وعلى التوالي للمحافظات الإنتاج /بالطن (كركوك، ديالى، الانبار، بابل، واسط، صلاح الدين، القادسية، المثنى، ذي قار) حيث بلغ الإنتاج (254- 15971 - 14913-2969 - 3853- 5587 - 945 - 106-1911) طن على التوالي ونسبة (0.1 - 3.4 - 0.6 - 3.2- 0.8- 1.2 - 0.2 - 0.0 - 0.4).

أما بالنسبة الى محصول الطماطم المحصول (الغلة) بالنسبة لجمهورية العراق لعام (2018) ، يتبين من الجدول (4) إن محافظة البصرة أعلى إنتاج بـ (8850 كغم/دونم)، إذ تأتي بعدها محافظة النجف بالمرتبة الثانية بـ (7346.2) كغم /دونم ومن ثم العاصمة بغداد بالمرتبة الثالثة بـ (4192.9) كغم /دونم في إنتاج الطماطم من ثم يأتي بعدها محافظة كربلاء بـ (7979.6) كغم /دونم ومن ثم محافظة ديالى بـ (5022.3) كغم/ دونم ، وأقل محافظة هي محافظة ميسان بـ (3333.3) كغم /دونم من بين المحافظات، وبقية المحافظات على التوالي (كركوك، الانبار، بابل، واسط، صلاح الدين، القادسية، المثنى، ذي قار) بـ (4096.8 - 2326.8 - 4397.8 - 1806.4 - 1697.7 - 2574.9 - 3212.1 - 3250) على التوالي. كما في الخريطة (5).

جدول (4)

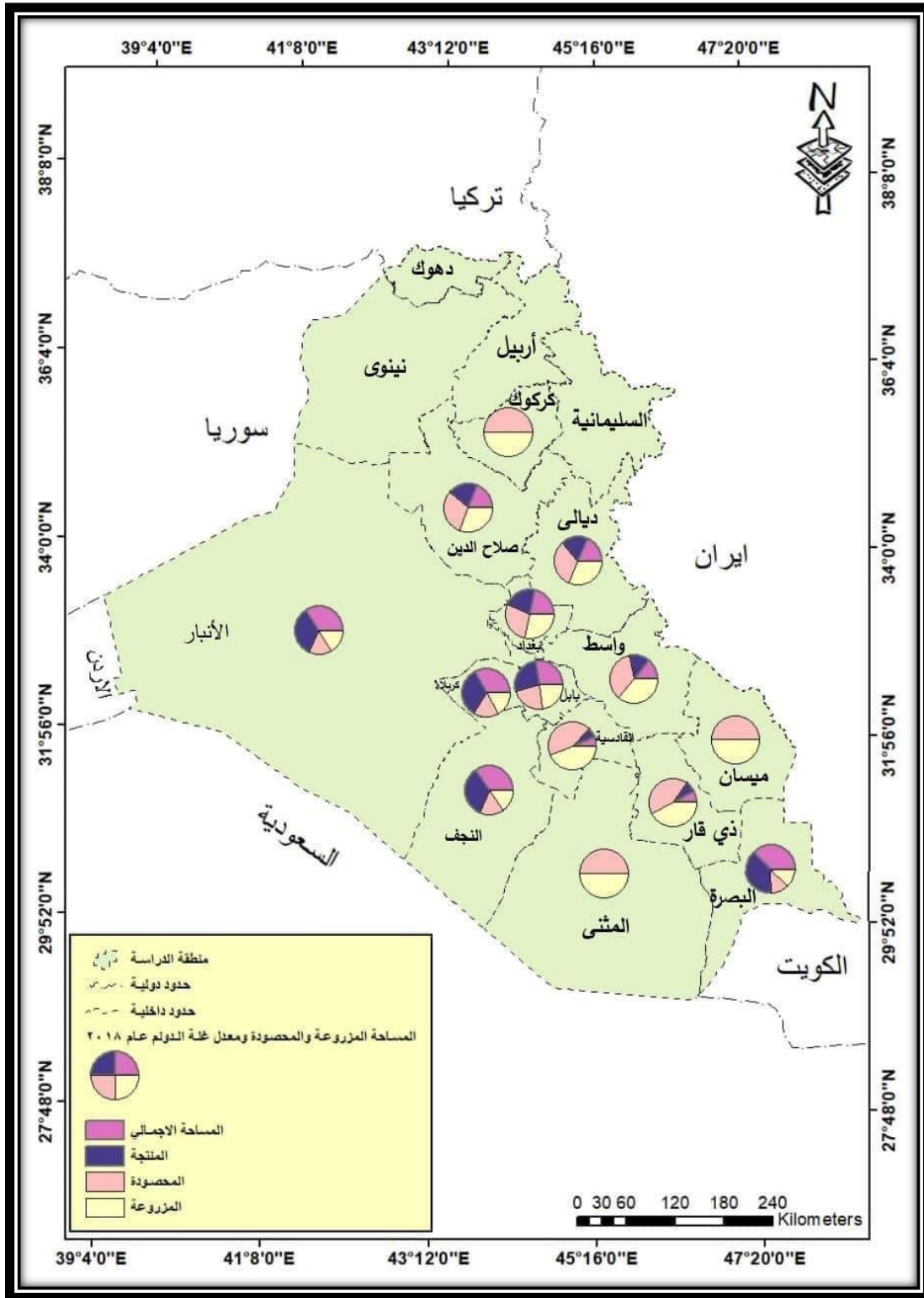
المساحة المزروعة والمحصول ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام (2018) في جمهورية العراق.

المحافظة	المساحة / دونم		معدل غلة الدونم / كغم / دونم		الانتاج طن / النسبة %
	المزروعة	المحصودة	المزروعة	المحصودة	
كركوك	62	62	4096.8	4096.8	0.1
ديالى	3180	3180	5022.3	5022.3	3.4
الانبار	1328	1276	2235.7	2326.8	0.6
بغداد	8834	8834	4192.9	4192.9	0.9
بابل	3391	3391	4397.8	4397.8	3.2
كربلاء	3138	3138	7979.6	7979.6	5.4
واسط	2133	2133	1806.4	1806.4	0.8
صلاح	3307	3291	1689.4	1697.7	1.2
النجف	16221	16221	7346.2	7346.2	25.5
القادسية	367	367	2574.9	2574.9	0.2
المنجى	33	33	3212.1	3212.1	0.0
ذي قار	589	588	3244.5	3250	0.4
ميسان	6	6	3333.3	3333.3	0.0
البصرة	27097	27097	8850	8850	51.3
المجموع	69686	69617	6709.8	6716.4	100.0

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية زراعة النجف الأشرف، دائرة إحصاء محافظة النجف الأشرف، الإحصاء الزراعي.

خريطة (5)

المساحة المزروعة ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام 2018 في جمهورية العراق.



المصدر: بالاعتماد على جدول (4) و GIS-10.7.

الفصل الثاني

دراسة وتحليل جغرافي للخصائص
المناخية في محافظة النجف
الأشرف

المبحث الأول

الضوابط المتحركة في مناخ محافظة النجف
الأشرف

المبحث الثاني

الخصائص المناخية في محافظة النجف
الأشرف

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة

تمهيد:

إن دراسة العوامل الطبيعية والمناخية لها أهمية كبيرة إذ تؤثر في النشاط الزراعي بشكل عام أي أنها تحدد المحاصيل التي يمكن زراعتها في كل منطقة والإنسان ما هو إلا عامل مساعد في تسخير هذه البيئة، لذلك فإن المزارع يعتمد على مناخ متذبذب وصعب التنبؤ به كذلك تنوع الترب الأمر الذي يجعل المزارع من الصعب معرفة كمية الانتاج والانتاجية و موعد نضج الثمار وكمية الجهد الذي يبذله لتقديم أفضل منتج نوعاً وكمياً⁽¹⁾. وعلى الرغم من التطور الكبير في مواجهة الظروف الطبيعية والتصدي لها إلا ان الطبيعة قد منعه الإنسان من ممارسة بعض الأنشطة الزراعية والاقتصادية في بعض المناطق ذات المناخ الصعب⁽²⁾. سوف ندرس في هذا الفصل الخصائص الطبيعية والتي تشمل الموقع الفلكي والموقع الجغرافي والمسطحات المائية والسطح وانحداره واقسامه والترب وانواعها وخصوبتها والموارد المائية وانواعها والنبات الطبيعي وتأثيره وكذلك دراسة المناخ وعناصره وأهم الظواهر المناخية في هذه المنطقة وذلك لمعرفة مدى تأثيرها في سعة المساحات الزراعية من حيث الإنتاج والإنتاجية لمحصول الطماطم في محافظة النجف الاشراف منطقة الدراسة.

المبحث الأول

العوامل الطبيعية في محافظة النجف الأشرف.

هناك عدد من العوامل الطبيعية التي تتحكم في الخصائص المناخية في محافظة النجف. تشمل هذه العوامل الموقع الفلكي والموقع بالنسبة للمسطحات المائية وكذلك السطح.

أولاً - الضوابط المناخية الثابتة:

للموقع الفلكي أهمية كبيرة لا تقل أهمية عن الخصائص الطبيعية الاخرى لأنه من خلال الموقع الفلكي تتحدد كمية الإشعاع الشمسي الواصل و مقدار زاوية سقوط أشعة الشمس وطول النهار لأن الإشعاع الشمسي الذي يصل الى سطح الارض، يعتمد على مقدار زاوية سقوط الاشعاع التي يقوم بتكوينها مع سطح الأرض الأشعة الشبه عمودية او العمودية التي تصل إلى سطح الأرض

(1) محمد محمود ابراهيم الديب، جغرافية الزراعة، مكتبة الانجلو مصرية - القاهرة، 1995، ص 245.

(2) محمد خميس الزوكة، الجغرافيا الزراعية، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع - القاهرة، 2000، ص 103.

تكون قوية وتركيزها شديد، لأنها تقطع مسافة أقصر في الغلاف الجوي على حين تقطع الأشعة المائلة مسافة أطول مما يجعلها عرضة لضياع كميات كبيرة من الإشعاع في منطقة الدراسة ⁽¹⁾ تقع منطقة الدراسة في القسم الجنوبي الغربي من العراق وتمتد بين دائرتي عرض (29° - 21° 32°) شمالاً وبين خطي طول (42,50° - 45,44°) شرقاً. خريطة (6)، مكوّنه شكلاً أقرب ما يكون إلى المستطيل، إذ يحدها من الشمال كل من محافظتي بابل و كربلاء، ومن جهة الشرق تحدها محافظتي القادسية والمثنى، في حين تشكل الحدود الدولية المشتركة للعراق مع المملكة العربية السعودية حدودها من جهة الجنوب والجنوب الغربي وتحدها محافظة الأنبار من جهة الغرب. تبلغ مساحتها (28824 كم²) وتشكل (6.6 %) من مساحة العراق البالغة (435052 كم²) ⁽²⁾.

(1) هيفاء نوري عيسى العنكوشي، علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف، مصدر سابق، ص 32.

(2) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية لعام، 2015،

خريطة (6) التقسيمات الإدارية لمحافظة النجف الأشرف (الموقع الفلكي).



المصدر: بالاعتماد على خريطة محافظة النجف الادارية بمقياس 1:250000، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، 2022.

ثانياً- الموقع بالنسبة للمسطحات المائية:

تعد المسطحات المائية عامل رئيس مؤثر في الرطوبة النسبية والامطار والعناصر الاخرى، إذ تنقل الرياح الصفات المناخية للمناطق الاثية منها كالبهار والمحيطات للمناطق التي تهب عليها، وينتج عنه انخفاض المديات الحرارية، وتساعد المسطحات المائية على اعتدال المناخ وتلطيفه في الجهات التي تجاورها، وينخفض المدى الحراري اليومي والسنوي ويزداد كلما ابتعدنا عن تلك المسطحات المائية في المناطق الداخلية من اليابس (1). والعراق ومن ضمنه منطقة الدراسة بين مجموعة من البحار وهي البحر المتوسط والخليج العربي وهما الأقرب للعراق والأكثر تأثيراً، أما بحر قزوين والبحر الأحمر والبحر الأسود فهي بعيدة بشكل يكون تأثيرها ضعيفاً، وهي لا تؤثر بصورة واضحة في مناخ العراق، بسبب بعد المسافة فضلاً عن وجود الحواجز الجبلية أو الهضاب العالية (2). خريطة (7). إن منطقة الدراسة بعيدة نسبياً عن المسطحات المائية وأيضاً هي تعد جزءاً من صحراء الجزيرة العربية التي تمتاز بالمناخ القاري وعلى الرغم من ذلك تصل بعض المؤثرات من البحار والمسطحات المائية الى منطقة الدراسة، إذ يكون لبحر المتوسط الذي يبعد عن العراق أكثر من (1000 كم) أثراً مهماً في مناخه (3). وذلك بمنخفضاته التي تصل شتاءً باتجاه العراق، أما بالنسبة الى الخليج العربي على الرغم من الموقع المجاور وقرب المسافة إلا أن تأثيره محدود في مناخ العراق ومنطقة الدراسة مقارنة بالبحر المتوسط، ويتضح تأثير الخليج العربي من خلال الفصل البارد من السنة وذلك بوساطة الرياح الجنوبية الشرقية التي تمتاز بالدفع والرطوبة وتكون جزءاً من الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) التي تكون قادمة من المحيط الهندي، والتي تهب في مقدمة المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط (4)، ويؤدي التقائهما الى سقوط الأمطار. كما ان اختلاف مناطق الضغط الجوي ما بين إقليم البحر المتوسط من جهة الخليج العربي والبحر العربي من جهة أخرى ساعد ذلك على أن تكون منطقة الدراسة منطقة جزء من منطقة عبور الكتل الهوائية، والمنخفضات الجوية التي تسبب سقوط الأمطار خلال مدة الشتاء وما يرافقها من تغيرات طقس، وتعتمد كمية الأمطار الساقطة على عدد المنخفضات الجوية التي تمر بالعراق ومن ضمنها منطقة الدراسة. يتضح مما سبق أن مناخ منطقة الدراسة تتأثر أقسام العراق ببعض التأثيرات بالمسطحات المائية كالبحر المتوسط خلال الفصل البارد من السنة والخليج العربي الذي يستمر تأثيره على مدار السنة إلا أن ذلك التأثير يتضح خلال الفصل البارد حيث فصل

(1) عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، علم الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1986، ص42.

(2) علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة، جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص13.

(3) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي - جانبها البشري، ط1، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2009، ص61.

(4) سامر هادي الجشمي، علاقة خصائص المناخ بأمراض الجهاز التنفسي في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2002، ص 72.

سقوط الأمطار ورفع معدلات الرطوبة النسبية أما خلال الفصل الحار فإن مؤثراته تتضح من خلال رفع مستوى الرطوبة الجوية⁽¹⁾.

خريطة (7) موقع محافظة النجف الاشرف بالنسبة للمسطحات المائية.



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.5.

ثالثاً- خصائص السطح Surface:

تعد التضاريس من العوامل المهمة، إذ تتحكم في عناصر المناخ بشكل عام ودرجات الحرارة والضغط الجوي وكمية تساقط الامطار بصورة خاصة⁽²⁾، ومن خلال ملاحظة الخريطة (9)، يتضح أن سطح منطقة الدراسة قليل الارتفاع ويقع (95%) من مساحة المنطقة ضمن الهضبة الغربية التي ارتفاعها ما بين (100 – 450 م) فوق مستوى سطح البحر، ويمتد من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي، ويكون سطح هذا الجزء مستوي مع وجود قليل من التلال الصغيرة والكثبان الرملية مع وجود منخفض بحر النجف ومنخفض الشبكة، وتقع (5%) في منطقة السهل الرسوبي وارتفاعها ما

(1) صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ، جامعة بغداد ،دار الحكمة للطباعة والنشر ،1990 ص 107.

(2) فتحي عبد العزيز أبو راضي، أسس الجغرافية الطبيعية، مطبعة دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1983، ص266.

بين (13 - 26 م) فوق مستوى سطح البحر ما بين جنوب المحافظة وشمالها، ومعدل الانحدار فيها (1م) لكل (7.5 كم)⁽¹⁾. وفي ضوء الشكل الخارجي للتضاريس الأرضية تحدد العمليات الزراعية ويعني السطح حالة التضرس أي مقدار الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر وتكون حالة الارتفاع والانخفاض في السطح عامل معرقل أو مساعد للنشاط الزراعي.

تعد التضاريس من العوامل المهمة، إذ تتحكم في عناصر المناخ بشكل عام بدرجات الحرارة والضغط الجوي وكمية تساقط الأمطار بصورة خاصة، تقع محافظة النجف الاشرف ضمن إقليمين هامين الهضبة الغربية و السهل الرسوبي وتميز السطح بقلة التضاريس على الرغم من وجود بعض التباين بين الهضبة الغربية من الغرب والسهل الرسوبي من الشرق من جهة الشرق للمحافظة لكن هذا التباين يكون قليل في الارتفاع لذلك تكون منطقة الدراسة مفتوح أمام المؤثرات المناخية مثل الرياح والعواصف الترابية والكتل الهوائية الأمر الذي يفسر وصول التأثيرات من البحر المتوسط والخليج العربي نحو منطقة الدراسة⁽²⁾ وتتركز زراعة محصول الطماطم في محافظة النجف الاشرف في منطقة الهضبة الغربية. كما إن أقسام السطح كالآتي:

1 - إقليم السهل الرسوبي:

يعد من أحدث أقسام السطح في العراق الذي تكون نتيجة الترسبات النهرية أي أنه تكون نتيجة الترسبات التي جلبتها مياه الأنهار وملئت بها الالتواءات المقعرة المفتوحة وكان لعامل الهبوط والانبساط الدور الأساس في تكوين هذه في تكوين هذا السهل وذلك لاستمرار عمليات ارساب مما أدى الى امتلاء والترسبات في منطقة السهل الرسوبي⁽³⁾. تتميز منطقة الدراسة بتوفر المقومات الزراعية من توفر الخصائص الجغرافية المتمثلة في خصوبة التربة وانبساط السطح وتوفر الموارد المائية وأعداد كبيرة من القوى العاملة الزراعية جعلت منها منطقة زراعية فاعل ومهم من مناطق الإنتاج في البلاد⁽⁴⁾ يشكل الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة ويمتد بشكل شريط طولي بمحاذات نهر الفرات وفرعية (شط الكوفة و شط العباسية) ويحتل نحو (5%) من مساحة منطقة الدراسة الكلية. لا تختلف طوبوغرافية السهل الرسوبي في منطقة الدراسة اختلاف واضحاً عن بقية أجزاء السهل الرسوبي الأخرى في انبساطها وانحدارها والمظهر الطبيعي لها حيث تكون على

(1) عايد جاسم الزامل، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الأرض في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2001، ص35.

(2) سالار علي الدزيني، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، دار الشؤون العراقية العامة، بغداد، 2013، ص94.

(3) رائد عبد الكريم مزهر رضا المحنه، تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول العنب في محافظة النجف الاشرف، رسالة، كلية الآداب، جامع الكوفة، 2021، ص4.

(4) حسين جعاز ناصر، محمد كشيش خشان، مجلة البحوث الجغرافية جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، تحليل مكاني للتنمية الزراعية في قضاء الشامية دراسة في المقومات والمعوقات، العدد 22، 2015، ص97-98.

ارتفاع (26م). فوق مستوى سطح البحر في الشمال عند منطقة الحيدرية و (13م) فوق سطح البحر عند الجنوب (جنوب ناحية القادسية) وبذلك يكون معدل الانحدار (1 م) لكل (7.5 كم). لا يمكن وضع حدود واضحة للسهل الرسوبي مع إقليم الهضبة الغربية بشكل دقيق لأنه يتداخل رسوبيا من جهة ولأن ارتفاع الهضبة الغربية يتدرج باتجاه السهل الرسوبي زيادة على ذلك فإن القسم الغربي يشابه في مظهره العام الهضبة الغربية ، وكذلك فإن الترسبات الرملية الهوائية المستمرة التي تحملها الرياح تغطي المنطقة الانتقالية بحيث تخفي العلامات التي توضح الحدود بينهما⁽¹⁾.

2- منطقة الهضبة الغربية:

إن الهضبة الغربية في منطقة الدراسة وهي جزء من الهضبة الغربية المكون لسطح العراق وتشغل الجزء الغربي والجنوبي الغربي من المحافظة وتمثل القسم الأكبر من سطح المحافظة إذ تشكل (95 %) من مساحة المحافظة البالغة (28824 كم²)⁽²⁾. تعد هذه المنطقة طبوغرافياً جزءاً من هضبة جزيرة العرب الشمالية ذات سطح متموج، وتظهر فيه الارتفاعات والانخفاضات كالوديان والتلال الصغيرة، ويتميز بتنوع التضاريس مقارنة مع منطقة السهل الرسوبي ويتكون معظم سطح الهضبة الغربية من صخور كلسية ورملية تغطية طبقة من الرمال تختلف في السمك من جهة إلى أخرى، كما في خريطة (8) والخريطة (9) لمنطقة الدراسة. وقد عملت فيها عوامل التعرية الهوائية التي حولت بعض أجزائها إلى سطح صخري لا تربة فوقه، ويقطع هذه الهضبة عدد من الأودية الطولية التي تأخذ انحدار الأرض نفسه وتعد منطقة بحر النجف مظهراً جيمورفياً بارزاً في منطقة الهضبة الغربية في المحافظة. تشكل الهضبة الغربية أغلب مساحة المحافظة، وتمتد من الحافة الغربية للسهل الرسوبي حتى الزاوية الجنوبية الغربية من المحافظة، وينحدر سطحها تدريجياً من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي وبمعدل انحدار (1م لكل 2كم)⁽³⁾. يغطي هذا النوع من الترب أغلب مناطق الهضبة الغربية من محافظة النجف الأشرف وهو ناتج من تقطت الصخور الرملية وتتميز هذه الترب بفقرها بالمادة العضوية وتحتوي هذه الترب على الكلس والجبس وتحتوي على أنواع من أبرزها تربة الكثبان الرملية والتي يبلغ ارتفاعها في بعض المناطق بين (1-3م)⁽⁴⁾.

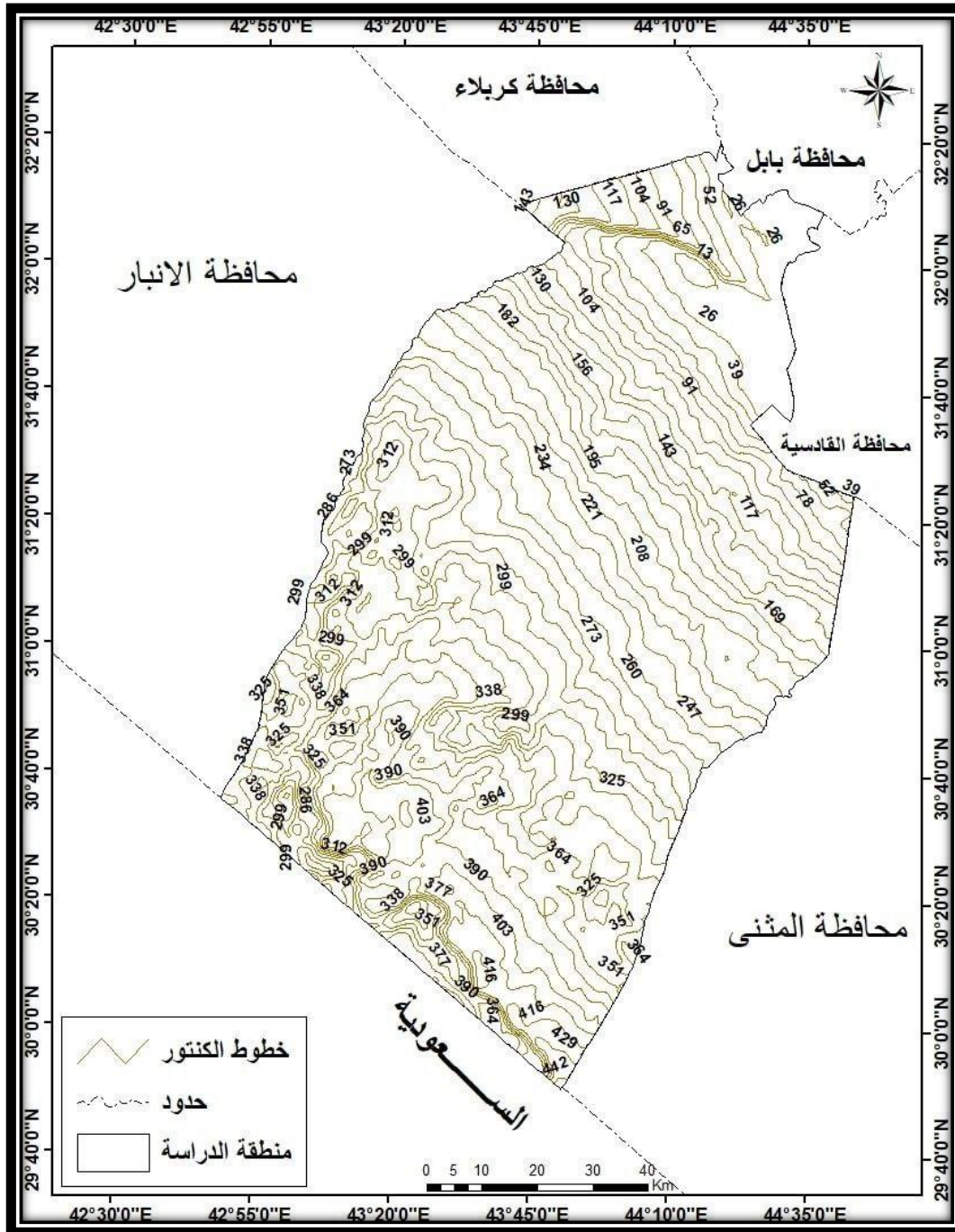
(1) عايد جاسم الزامل، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف ،رسالة ماجستير ، مصدر سابق، ص35.

(2) علي مردان تاليه الجبوري، العوامل الطبيعية وعلاقتها بالأدغال المؤثرة في إنتاج الأرز في محافظة النجف الأشرف ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2017، ص 100.

(3) مصدر الكتروني، مكتبة الروضة الحيدرية، <https://www.haydarya.com/?id=1265>

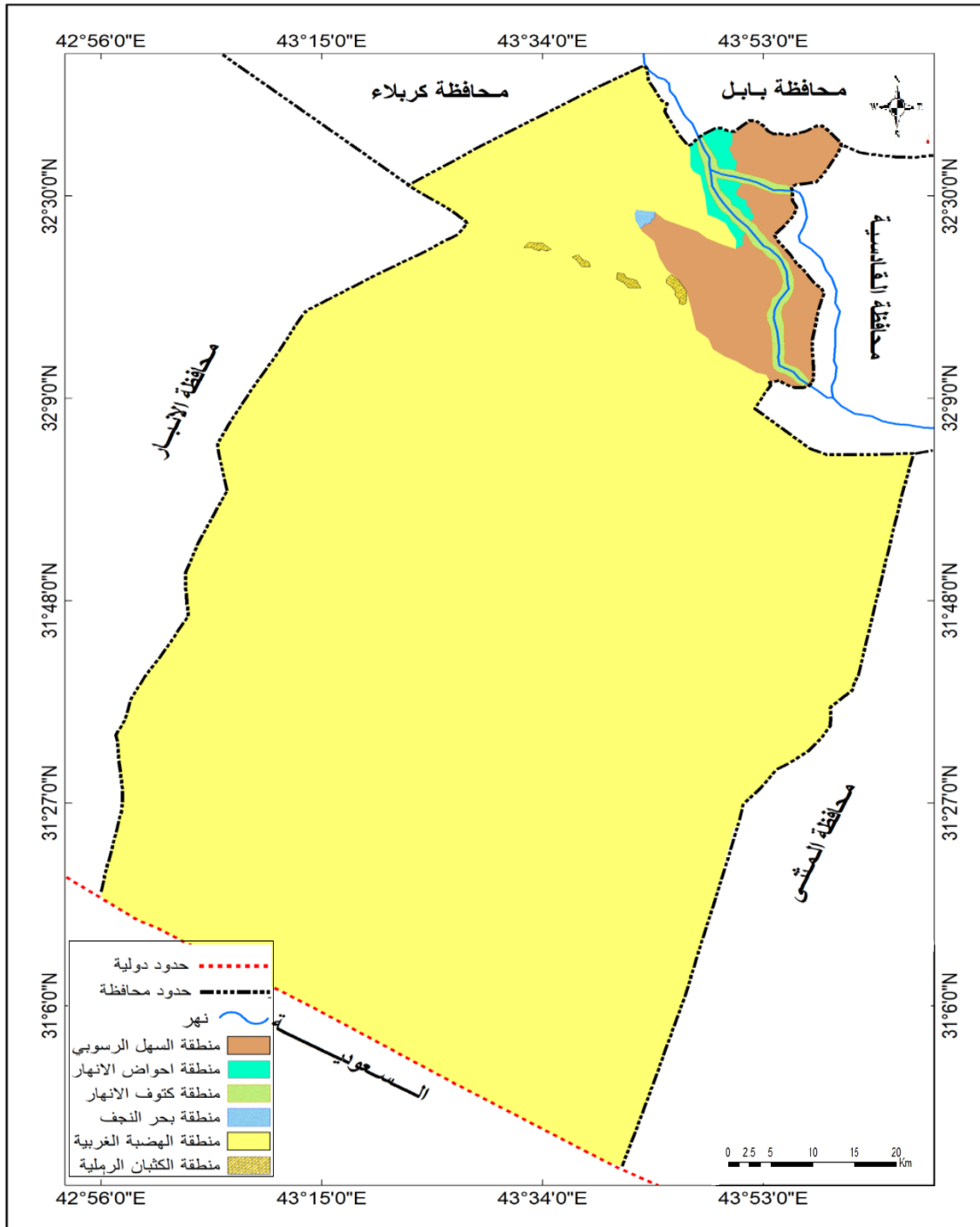
(4) سلام سالم عبد وهاب الجبوري، التحليل المكاني لمشاكل الإنتاج الزراعي في محافظة القادسية للفترة 1990-2000، دراسة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2002، ص51.

خريطة (8) خطوط الارتفاع المتساوي في منطقة الدراسة.



المصدر: الخريطة الطبوغرافية لمحافظة النجف الأشرف، بمقياس 1/50000 ، 2010، والمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة Land Sat ، 201.

خريطة (9) أقسام سطح منطقة الدراسة.



رابعاً - التربة:

يقصد بالتربة تلك الطبقة الرقيقة التي تغطي سطح الأرض وتمتد خلالها جذور النبات الذي يستلم مواده الغذائية منها التي تعد قوام الحياة النباتية ودوام استمرارها، وتؤثر في تلك الطبقة التعرية المائية والمناخية وتحولها إلى مواد مفتتة وذرات، كما أن

تفسخ النباتات الموجودة في التربة يضيف لها مواد عضوية جديدة تؤثر على نوعيتها وصفاتها ومدى خصبها ومن ثم تحدد الإمكانات الزراعية ومستوى إنتاجها ونوع محاصيلها. وتتباين خصائص التربة من مكان لآخر تبعاً لاختلاف التضاريس والمناخ والنبات الطبيعي وتتأثر بنوع ودرجة تأثير الإنسان والحيوان فيها. كما وتتباين باختلاف مصدر أو أصل الترسيبات⁽¹⁾.

وإن نتائج التحليل الفيزيائي لخصائص تربة منطقة الدراسة توصلت الى أن مجموع نسبة الرمل بلغت (26 %)، ونسبة الغرين بلغت (40 %)، بينما نسبة الطين بلغت (34 %)، أما نسجه التربة فهي طينية غرينية مزيجية، بذلك نستدل أن أعلى نسبة تكون مفصولات التربة هي نسبة الغرين في المنطقة التي أخذت منها العينات، على حين ما يخص التحليل الكيميائي لخصائص تربة منطقة الدراسة، فقد بلغ مجموع نسبة (PH) في تربة منطقة الدراسة التي أخذت منها العينات (7.1)، بينما مجموع نسبة الايصال الكهربائية بلغت (4.2 ملموز/سم). وهذا يدل على أنها تربة غير ملحية، إذ بلغ مجموع تركيز المغنيسيوم (MG) (37.5 ملغم/لتر) وهذا العنصر هو من العناصر الضرورية للنبات لأنه يدخل في تركيب مادة الكلوروفيل وبدونه لا تتم عملية التركيب الضوئي، فضلاً عن أهميته في تمثيل الفسفور في النبات، ويرتبط ارتباط وثيق بالكالسيوم إذ أن نقصه يؤدي الى فقدان النبات اللون الأخضر. يمكن تقسيم التربة في منطقة الدراسة على قسمين رئيسيين فيها وهما تربة السهل الرسوبي وتربة الهضبة الغربية فضلاً عن الأنماط الثانوية. كما في. والجدول (5) الخريطة (10).

(1) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، اطارها الطبيعي-نشاطها الاقتصادي-جانبها البشري، بغداد، 2009، ص87.

جدول (5) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة بعمق (0 – 30سم).

التحليل الكيميائي					التحليل الفيزيائي							
Na	Ca	Mg	ECE	PH	نسجة التربة	المسامية %	غرين %	طين %	رمل %	رقم العينة	موقع العينة	ت
1580	38	2.60	1.7	9.6	طينية غرينيه	30	35	50	25	S1	ن. العباسية	1
1570	45	9.44	1.4	2.6	طينية غرينيه	35	36	45	23	S2	ن. الحرية	2
1640	35	8.27	6.3	5.7	غرينيه مزيجيه	25	52	15	24	S3	ق. الكوفة	3
1650	45	6.50	5.2	6.7	طينية غرينيه	30	38	40	30	S4	ق. المناذرة	4
1580	48	5.26	3.3	4.7	غرينيه مزيجيه	26	50	20	23	S5	ق. المشخاب	5
1560	54	4.15	4.4	1.7	طينية رملية	28	31	35	32	S6	ن. القادسية	6
150	25	58	20.76	7.1	مزيجيه رملية	48.09	8.7	12.8	78.5	تربة الهضبة	ن. الحيدرية	7

المصدر: 1- رائد عبد الكريم مزهر المحنه، تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول العنب في محافظة النجف الاشرف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2021، ص31.

2- حسنين محمد عبد الحسين، التحليل الجغرافي لخصائص التربة ناحية الحيدرية في محافظة النجف الاشرف، رسالة ماجستير، 2018، ص144.

1- تربة السهل الفيضي:

وهي تربة غنية بالترسبات الطموية، وتمتاز بعمقها الذي يصل الى عدة امتار ، ومن اهم مكونات هذا النوع من الترب هو الطين والغرين ونسبة من الكلس، وتعد من الترب المزيجية الغرينية ذات النفاذية المعتدلة السرعة (1) ، إذ وتسود ترب السهل الرسوبي في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة والجنوبية من منطقة بحر النجف ، وهي من الترب الحديثة التكوين وتكون غنية بالمواد العضوية ، وذات مسامية ونسجه ثقيلة ورديئة التصريف ، وحاوية على المياه الجوفية التي تكون في أحيان كثيرة قريبة من السطح او تظهر فوقها (تملح التربة) بفعل الخاصية الشعرية (2).

أ- تربة كتوف الأنهار:

يشمل هذا النوع من الترب المناطق المرتفعة التي تقع على جانبي مجرى نهر الفرات والجدول المتفرعة منه (3)، ويمتد هذا النوع من الترب بشكل أشرطة ضيقة محاذية لمجرى النهر ، حيث يكون سطحها متموج بحسب موقعها من مجرى النهر ومبنية من الرواسب الحديثة التكوين أثناء مدة الفيضانات ، تتميز بقلة الأملاح الموجودة فيها ، فضلا عن المسامية والتصريف الجيد وتمتد من الأجزاء الشمالية حتى الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة ، وترتفع في هذه الترب نسبة المواد العضوية إذا ما قارناها ببقية أنواع الترب في منطقة الدراسة (4)، وتوجد في هذه الترب لزراعة الخضر وأشجار الفاكهة، وتتميز بكونها تربة جيدة التصريف وذات تركيب جيد وذات نسجة متوسطة ، وتعد هذه الترب من افضل أنواع الترب في العراق (5) كما في الصورة (9).

(1) حنان حسين دربول، الخصائص الطبيعية وأثرها في النشاط الاقتصادي لمحافظة النجف، مصدر سابق، ص363.

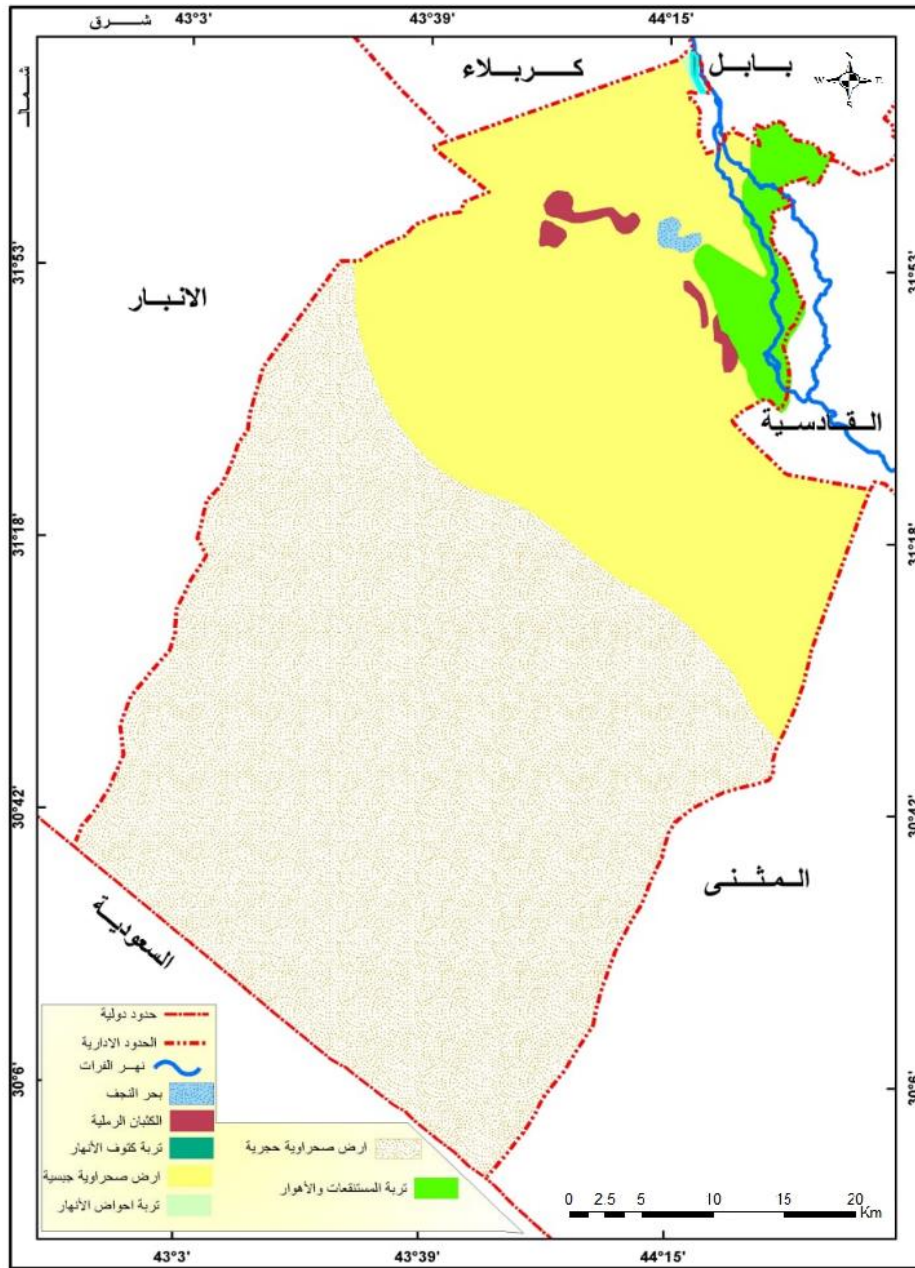
(2) رائد عبد الكريم مزهر رضا المحنه، تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول العنب في محافظة النجف الاشرف، مصدر سابق، ص58.

(3) حسين جعاز ناصر، محمد كشيخ خشان، تحليل مكاني للتنمية الزراعية في قضاء الشامية (دراسة في المقومات والمعوقات)، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (22) ، 2016 ، ص80 .

(4) عبد الله عرعر، استصلاح الأرض الملحية في العراق، من أبحاث المؤتمر الهندسي العراقي الثالث لنقابة وجمعية المهندسين العراقيين، رقم 6/، بغداد، 1961، ص11.

(5) خطاب صكار العاني، جغرافية العراق الزراعية، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، 1975، ص46.

خريطة (10) أنواع الترب في محافظة النجف الاشرف.



المصدر: الخريطة الطبوغرافية لمحافظة النجف الاشرف، ومديرية زراعة محافظة النجف الاشرف، قسم التربة، 2020.

صورة (9) تربة كتوف الأنهار (نهر الفرات - شط الكوفة).



المصدر: الباحث /التقطت الصورة بتاريخ 2023/1/12.

ب - تربة أحواض الأنهار:

تعد من الترب المنقولة بواسطة الأنهار، وتترسب في المناطق البعيدة عن مجاري تلك الأنهار، تقع حول ترب كتوف الأنهار، ذات مسامية وسمك ضعيف لذلك تكون ذات تصريف رديء، ومكونة من رواسب طينية غرينية، وترتفع فيها نسبة المياه الجوفية التي تكون قريبة من السطح المنطقة في أحيان كثيرة⁽¹⁾، وهذا النوع من الترب التي ليس لها حدود واضحة ولا تحدد بسهولة وخاصة في الجهات القريبة من النهر، وذلك بسبب تداخلها مع ترب الأهوار والمستنقعات المطمورة بالغرين⁽²⁾.

ج - تربة الأهوار والمستنقعات:

توجد هذه التربة في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة كهور صليبي وهور الطوك وهور ابن نجم وهور الجبسة وبعد تجفيفها استغلّت في الزراعة القمح والشعير، وبسبب ارتفاع درجات الحرارة الذي أدى بدوره الى ارتفاع نسبة التبخر وقلة المياه جعل من هذه المناطق المجففة لم تستغل بالزراعة وتتميز هذه الترب بصورة عامة بارتفاع نسبة الاملاح فيها، بسبب زيادة درجات الحرارة وتغلق بعض أجزاءها كونها منطقة تحتفظ بالمياه لمدة طويلة، لذلك لا يعتمد عليها في زراعة محصول الطماطم بسبب نمو القصب والبردي والنباتات المائية في هذه الترب وتتميز هذه التربة

(1) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007، ص34.

(2) عايد جاسم الزاملي، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف، مصدر سابق، ص57.

بارتفاع نسبة المواد العضوية فيها⁽¹⁾، يغطي هذا النوع من الترب المناطق الممتدة على جانبي مجرى نهر دجلة والفرات في الأجزاء الجنوبية من السهل الرسوبي ، وتعد من الترب الحديثة التكوين ، ويغطي بعض مناطقها الأملاح بفعل عمليات التبخر والخاصية الشعرية ، بينما البعض الآخر تغطية نباتات القصب والبردي⁽²⁾، وتسود في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة والجنوبية من منطقة بحر النجف ، وهي من الترب الحديثة التكوين وتكون غنية بالمواد العضوية ، وذات مسامية ونسجه ثقيلة وريئة التصريف ، فضلاً عن ذلك تكون حاوية على المياه الجوفية التي تكون في أحيان كثيرة قريبة من السطح او تظهر فوقه بفعل الخاصية الشعرية⁽³⁾

2- تربة الهضبة الغربية (الصحراوية):

تغطي تربة الهضبة الغربية مساحات واسعة من منطقة الدراسة، وتغطي الأحجار الكلسية سطحها وهي فقيرة بالمواد العضوية وتصل نسبتها أقل من (1%) وكذلك هي تربة ضحلة وعمقها بعض السنتيمترات وذلك بسبب عمليات التفريغ الهوائي الناتج عن عوامل التعرية⁽⁴⁾، وتضم الترب الصحراوية أنواع وهي كالآتي :

أ - تربة الكتبان الرملية:

أسهمت الرياح الشمالية الغربية بصورة كبيرة في تكوينها ومن ثم زحفها، وتمتد غرب مدينة النجف والى الجنوب الغربي منها وارتفاعها يتراوح بين (1 - 3 م) وهي ناتجة من تفتت الصخور الرملية وفقيرة بالمادة العضوية⁽⁵⁾.

ب - التربة الصحراوية الحجرية:

تقع التربة الصحراوية الحجرية في الأجزاء الجنوبية الغربية والشرقية من منطقة الدراسة في منطقة الحجارة وهي منطقة ذات صخور كلسية خشنة وزوايا حادة وتسود التربة الرملية وتغطي نصف المساحة التي تغطيها التربة الصحراوية وتكون على شكل نطاق ممتد من الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة الى حدود العراق مع المملكة العربية السعودية، وتتكون من حجر الكلس والرمل وهي ضحلة مما أدى الى عدم تسرب مياه الامطار الساقطة باتجاه المياه الجوفية ومن ثم أسهم ذلك بظهور السيول الجارفة لذرات التربة الدقيقة باتجاه المناطق المنخفضة⁽⁶⁾.

(1) على مردان تايه الجبوري، العوامل الطبيعية وعلاقتها بالأدغال المؤثرة في إنتاج الرز في محافظة النجف الأشرف، مصدر سابق، ص111.

(2) محمد أزهر سعيد السماك وزملاءه، العراق (دراسة اقليمية)، مصدر سابق، ص42.

(3) فتحي عبد العزيز أبو راضي، الأصول العامة في الجغرافية المناخية والحيوية، دار المعرفة الجامعية،

الإسكندرية، الجزء الثاني، 2010، ص112

(4) - صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر، التباين المكاني لتلوث التربة في محافظة النجف، مصدر سابق، ص 47.

(5) سلام سالم عبد هادي الجبوري، التحليل المكاني لمشاكل الإنتاج الزراعي في محافظة القادسية للمدة من

1990-2000 (دراسة في جغرافية الزراعة - رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة القادسية 2002، ص 51

(1) سلام سالم عبد هادي الجبوري، علم المناخ التطبيقي، كلية التربية - ابن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، الطبعة الأولى، 2014 ، ص55.

ت - التربة الصحراوية الجبسية:

تقع غرب نهر الفرات وتغطي مساحة واسعة من مناطق الهضبة الغربية في منطقة الدراسة عدا حافات الشرق، وسمكها (25سم) ومعدل نفاذيتها (6 ملتر /يوم)⁽¹⁾، وهي من الترب الرملية والرملية المزيجية وتكون تربة مزيجية غرينية طينية في بطون الوديان وبعض المنخفضات، فضلا عن الملوحة القليلة. يتضح مما سبق أن معدل تربة النجف الأشرف باستثناء غرب الفرات هي تربة طينية غرينية مزيجية، إذ تكون قابليتها عالية في الاحتفاظ بالماء بسبب ارتفاع المساحة السطحية النوعية التي تمتاز بها دقائق الطين والغرين والحجم الصغير لمسامتها، لذا يبقى الماء على سطح التربة عند ريها لمدة أطول ويزيد ذلك من نسبة التبخر وبالأخص في حجرية، لكنها تتميز بغطاء حجري كثيف نسبياً.

يلحظ جدول (6) نلاحظ تباين واضح في مساحة ونسب الترب التي تسود في منطقة الدراسة، حيث غطت تربة السهل الرسوبي مساحة قدرها (6199 كم²) بنسبة (30%)، ثم تربة كتوف الانهار التي غطت مساحة بلغت (2678 كم²) بنسبة (8%) وتربة احواض الانهار التي بلغت مساحتها (3475 كم²) بنسبة بلغت (11%)، بعدها تربة الاهوار والمستنقعات والتي غطت مساحة بلغت (992 كم²) بنسبة (6%)، والترب الصحراوية التي غطت مساحة (15480 كم²) بنسبة بلغت (45%).

نستنتج من كل ذلك أن الترب الصحراوية في منطقة الدراسة تغطي مساحة كبيرة، واغلب هذه الترب يكون ناتج عن تفتت الصخور الرملية التي تحتوي على نسبة عالية من الكلس والجبس، وتفتقر إلى المادة العضوية، كما في الصورة (10). وذلك لقلة الغطاء النباتي فيها، ومن ثم نستنتج من ذلك أن تربة منطقة الدراسة هي من الترب القاعدية المعتدلة الملوحة بمعنى أنها قليلة الملوحة، والغنية بالكثير من المواد المعدنية والعضوية وذات مسامية ونفاذية جيدة فضلاً عن كونها من الترب الطينية الغرينية المزيجية المنقولة بفعل نهر الفرات والجداول المتفرعة منه، مما جعلها من الترب الملائمة لزراعة مختلف المحاصيل سواء كان منها الشتوية أم الصيفية ولا سيما منها محصول الطماطم، والدليل على ذلك ما اثبتته نتائج التحاليل المختبرية التي اخذت لعينات التربة من مناطق مختلفة من منطقة الدراسة، ثم اجراء عملية فحصها وتحليلها في مختبر زراعة محافظة النجف الأشرف⁽²⁾.

(2) صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر، المصدر سابق، ص 47.

(2) رائد عبد الكريم مزر المحنه، تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول العنب في محافظة النجف

الأشرف، مصدر سابق، ص 20.

جدول (6) أنواع الترب ومساحتها في منطقة الدراسة.

ت	نوع التربة	المساحة /كم2	النسبة %
1	تربة السهل الرسوبي	6199	30
2	تربة كتوف الأنهار	2678	8
3	تربة احواض الانهار	3475	11
4	تربة الالهوار والمستنقعات	992	6
5	الترب الصحراوية	15480	45
	المجموع	28824	100

المصدر: مديرية زراعة محافظة النجف الأشرف، قسم الترب، بيانات غير منشورة، 2022.

صورة (10) التربة الصحراوية في منطقة الدراسة.



المصدر: الباحث /التقطت الصورة بتاريخ 30 / 11 / 2022.

خامساً - النبات الطبيعي Natural Vegetation:

يقصد به ما تخرجه الأرض من نبات من تلقاء نفسها دون تدخل لأنسان في ذلك، فإذا تدخل الأنسان فيه لا يعد ذلك نباتاً طبيعياً وإنما هو نبات مزروع، بعبارة أخرى أن النبات الطبيعي هو ثمرة الظروف الطبيعية لوحدها، بينما الزراعة هي ثمرة جهد الإنسان في عملية استغلاله للظروف الطبيعية واهم الظروف الطبيعية التي تنتج النبات الطبيعي

هي المناخ والتربة، لذا فإن أنواعه تختلف باختلاف نوع التربة وعنصر المناخ (1). ويتغير نوع النبات الطبيعي بظروف مناخية أخرى لعل أبرزها هو ارتفاع درجات الحرارة ونسب التبخر وقلة الأمطار ، إذ تنمو الكثير من النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة ضمن اقليم تربة السهل الرسوبي بالقرب من مجرى نهر الفرات (شط الكوفة) كالصفصاف و الحلفا ، بينما تنمو نباتات أخرى ضمن تربة المنطقة الصحراوية والتي منها الشوك والعاقول (2) ويمثل النبات الطبيعي أحد الأشكال الحية المنتشرة على سطح الأرض إلا أنه يتباين من مكان لآخر بحسب تباين الاقليم التي الذي ينتشر فيه ومن هذه الاقاليم العراقية التي يمتد لما يقارب من عشرة دوائر عرض ويمتاز الغطاء النباتي الطبيعي بالتنوع من الغابات الى النبات الصحراوي او حتى ندرة وجود النبات الطبيعي في بعض اجزاء العراق و تتدخل في هذا التوزيع جملة اسباب او عوامل اوجدت هذا التنوع الطبيعي ومن هذه الأسباب العناصر المناخية التي تتمثل أهم هذه العوامل المؤثرة في تحديد صفة هذا التوزيع فضلاً عن طبيعة التربة (3).

هنالك عوامل تتحكم بتوزيع النبات وخصائصه:

1-المناخ. 2- التربة. 3 - طبيعة السطح والتصريف. 4- المواد العضوية (البيئة الحيوية).

5- عوامل بشرية (قطع الأشجار والري) (4).

1- نباتات الاهوار والمستنقعات

يمتاز النبات الطبيعي في منطقة الدراسة باختلاف أنواعه وقلة كثافته وفقده بصورة عامة بسبب عوامل المناخ ونوع التربة في المنطقة ومن خلال نفاذية التربة يعمل النبات الطبيعي على زيادة نسبة كمية المياه التي تنساب الى باطن الأرض⁵، ونلاحظ من خلال الخريطة (11)، أهم انواع النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة وهي: تنتشر نباتات الاهوار والمستنقعات في المناطق التي تتجمع فيها مياه البزل والامطار من منخفض بحر النجف وتسمى هذه الاهوار محليا بهور (الطوك وهور الجبسة)، وتكون منخفضة عن مستوى السطح العام للأراضي في محافظة النجف الأشرف،

(1) يوسف عبد المجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، الجزء الأول، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، بدون سنة طبع، ص 291.

(1) نجم عبد الله رحيم العبد الله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الانتاج

الزراعي (دراسة في جغرافية التربة)، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة ، 2006 ، ص 45-46.

(3) ليث محمود محمد الزنكنة، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي في النبات الطبيعي في العراق، أطروحة، 2013، ص 40.

(4) ليث محمود محمد الزنكنة، المصدر نفسه ص 121.

(5) محمد راوي ياسر الياسري، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الأرز وانتاجه في محافظة النجف

الأشرف، رسالة ماجستير، 2022، ص 41.

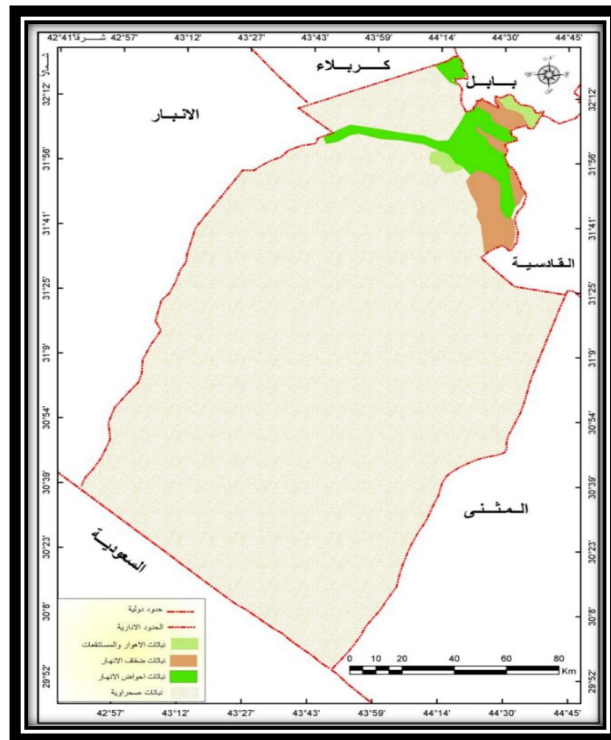
ومن أهم نباتاتها القصب والبردي. ولها أثر سلبي إذ تعمل في عرقلة جريان المياه في الأنهار وقنوات الري ومن ثم صعوبة وصولها وري الأراضي الزراعية. صورة (11).

صورة (11) نباتات الالهوار والمستنقعات (منطقة النور مظلوم سابقاً).



المصدر: الباحث /التقطت الصورة 2022/11/30 الأربعاء الساعة الرابعة عصرا.

خريطة (11) توزيع النبات الطبيعي في محافظة النجف الاشرف.



المصدر: مديرية زراعة محافظة النجف الاشرف، الخريطة الطبوغرافية لمحافظة النجف الاشرف، قسم التربة،

2020.

2 - نباتات الحقول والأراضي الزراعية:

توجد هذه النباتات في الحقول الزراعية الموجودة بالقرب من ضفاف الأنهار وتظهر على شكل حشائش (كالسبط والشريب والسلهو والحلفا والكرط والبلاب والعاكول والشويل). ⁽¹⁾ صورة (12).

صورة (12) نباتات الحقول والأراضي الزراعية (الكوفة البو حداري)



المصدر: المشاهدة الميدانية التقطت الصورة بتاريخ 2022/11/30 الأربعاء الساعة الثالثة عصراً.

3 - نباتات كتوف الأنهار:

تنمو هذه النباتات على ضفاف نهر الفرات وفروعه والجداول على شكل حشائش شجيرات وأشجار وتكون كثيفة بسبب توافر مصادر المياه بشكل دائم وتتمثل نباتاته في منطقة الدراسة في أشجار الصفصاف والطرفة الغرب كما مبين في الصورة (13)، فضلاً عن الحشائش المتمثلة بالحلف والأثيل.

صورة (13) نباتات كتوف الأنهار شط الكوفة منطقة ال ماضي.



المصدر: المشاهدة الميدانية بتاريخ 2022/2/15.

⁽¹⁾ محمد راوي ياسر، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الرز وإنتاجه في محافظة النجف الأشرف، مصدر سابق، ص 42.

4 - النباتات الصحراوية:

تسود في صحراء النجف نباتات طبيعية قاومت ظروف البيئة الصحراوية الجافة والقاسية ولاسيما في مناطق الوديان والمنخفضات التي تتميز بكونها مناطق لتجمع مياه الأمطار والسيول فيها وقرب المياه الجوفية من سطحها، فهناك النباتات الحولية (الصمغة والكمأ و الهرطمان و القصب والحلبة البرية)، وتشكل (75%) من النباتات الصحراوية السائدة في منطقة الهضبة الغربية في المحافظة. إما النباتات المعمرة فأنها تتحمل قساوة الجفاف، وتشمل كل من (الشيخ والرمث و العرفج والشويل)، وتشكل (25%) من مجموع النباتات الصحراوية. فضلاً عن وجود نباتات أخرى مثل (السدر البري والطلح وجنبيرة و زعتر و جداد و صمعة و حنكريص و كطب و شفلح، بختري و نوار و ربحلة و خزامه و رشاد بري و كعوب و حرمل و سليمان و جدحة و جيجلاوة و الطرفة والعوسج). وهذه النباتات تمثل عائناً أمام الرياح المحملة بالرمال التي تتجمع حول هذه النباتات⁽¹⁾.

سادساً - خصائص الموارد المائية:

تعد الموارد الطبيعية المهمة التي يعتمد عليها وجود وتوزيع وكثافة كل من الانسان والنبات والحيوان⁽²⁾، يتوقع ان يكون هناك نقص حاد في المستقبل في كمية المياه المستلمة من دول الجوار الى جانب تأثير الظروف المناخية المتمثلة في ارتفاع درجات الحرارة والتغير المناخي⁽³⁾.

تؤدي الموارد المائية دوراً مهماً في حياة الإنسان فهي مصدر أساس لمياه الشرب وري الأراضي الزراعية وغيرها من الاستخدامات اليومية، وبناء على ذلك فإن الموارد المائية وخاصة الجوفية منها حظيت باهتمام الكثير في الدراسات لأجل بناء مستقبل اقتصادي مضمون لأي منطقة⁽⁴⁾. إن منطقة الهضبة الغربية في محافظة النجف الاشرف تتوفر فيها مياه جوفية مما مكن المزارعين استغلال هذه المياه لصالح الزراعة حيث توجد خزانات كبيرة في هذه المنطقة لقربها من نهر الفرات وطبيعتها النفاذية التي تعمل على دخول الماء في داخل باطن الأرض.

(1) المصدر الالكتروني مكتبة الروضة الحيدرية <https://www.haydarya.com/?id=1264>

(2) كنينت انطوان، ترجمة علي عبد الوهاب شاهين، الاراضي الجافة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1990، ص165.

(3) مصدر الكتروني، Scintific Research، إدارة الموارد المائية في العراق،

() 26 ، published online August , 2013 , Nadhir A . AL – Ansari . Management of Water Resources in Iraq Perspectives and progenoses ,

2013 , p . 667

(4) سرحان نعيم الخفاجي، الموارد المائية في البادية الجنوبية من العراق واستثمارها، رسالة، كلية التربية، جامعة المثنى، 2022، ص2.

أ- الموارد المائية السطحية:

ان المياه السطحية في منطقة الدراسة تعد أهم مورد مائي وتتمثل في نهر الفرات وتفرعاته ويعد المصدر الوحيد والرئيس الذي يؤمن الاحتياجات المائية للزراعة في المنطقة، ومن ملاحظة جدول (7).

يبين ان مجموع التصريف السنوي للجدول في منطقة الدراسة بلغ (1229.1 م³/ثا) وبلغت المساحة المروية (219187) دونم إذ بلغ مجموع الجداول (100) جدول ويبلغ مجموع اطوالها (652.6 كم). وفيما يأتي أهم الأنهار في منطقة الدراسة ومنها.

1- **شط الحيدرية:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (252.2 م³/ثا) تروي مساحة تقدر (35000) دونما ويتفرع من هذا الشط جدولين بطول 20 كم.

2- **شط الكوفة:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (202 م³/ثا) وتروي مساحة (27640) دونم، ويتفرع منه جدولين بطول (21.4 كم)

3- **شط العباسية:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (45.5 م³/ثا) حيث تروي مساحة تقدر بـ (5600) دونماً ويتفرع منه العديد من الجداول وتبلغ (13) جدولاً ويبلغ مجموع اطوالها (113.6) كما في الخريطة (12)..

4- **شط الحرية:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (23 م³/ثا) حيث تروي مساحة تقدر بـ (19000) دونما. ويتفرع منه (7) جداول يبلغ مجموع اطوالها (63.5 كم).

5- **شط المناذرة:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (66.5 م³/ثا) حيث تروي مساحة تقدر بـ (47300) دونما. ويتفرع منه (12) جدولاً ويبلغ مجموع اطوالها (117.2 كم). جدول (7).

6- **شط المشخاب:** تبلغ طاقة التصريف السنوية (129.6 م³/ثا) حيث تروي مساحة تقدر بـ (38056) دونما. ويتفرع من شط المشخاب فجائي وغزير يؤدي الى تكون سيول في فصل الشتاء مع انخفاض قيمة التبخر / النتج. كما في جدول (7) الوحدات الإدارية وعدد الجداول الامر الذي يسمح بتسرب المياه الى اعماق باطن الارض بشكل كبير، والسبب في ذلك يعود الى النفاذية العالية لتربة منطقة الدراسة (1)، اذ تعتمد الظروف الهيدرولوجية لمكامن المياه الجوفية في منطقة الدراسة على الطبقة التركيبية (الجيولوجية) ، وعلى نوعية تكون الصخور الحاملة للمياه الجوفية ، وهذا يؤدي الى وجودها بأعماق مختلفة، وإن غالبية المياه الجوفية في منطقة الدراسة وجدت في الترسبات الحديثة للعصر الرباعي ، وضمن السهل الرسوبي (الفيضي) الذي يغطي الجزء الاكبر

(1) عايد جاسم الزاملي وكامل حمزة فليفل، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافي، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (19) ، 2014 ، ص221.

من مساحة منطقة الدراسة⁽¹⁾، يتباين أصل المياه الجوفية في محافظة النجف من المياه الجوفية ذات أصل بحري متمثلة في خزانات الفرات ومياه جوفية أصلها من الأمطار وتمثلة بخزانات الدمام والدببة.

ب- الموارد المائية الجوفية:

إذ تعد الأمطار المصدر الأساس في معظم الاحيان الذي يغذي المياه الجوفية الموجودة في منطقة الدراسة، وعلى الرغم محدودية الأمطار في منطقة الدراسة وتذبذبها لأنها تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي، إلا أن تساقطها بشكل فجائي وغزير يؤدي إلى تكون سيول في فصل الشتاء مع انخفاض قيمة التبخر/النتح، وهذا الأمر يسمح بتسرب المياه إلى أعماق باطن الأرض بشكل كبير، والسبب في ذلك يعود إلى النفاذية العالية لتربة منطقة الدراسة⁽²⁾، إذ تعتمد الظروف الهيدرولوجية لمكامن المياه الجوفية في منطقة الدراسة على الطبقة التركيبية (الجيولوجية)، وعلى نوعية تكون الصخور الحاملة للمياه الجوفية، وهذا يؤدي إلى وجودها بأعماق مختلفة، إذ إن غالبية المياه الجوفية في منطقة الدراسة وجدت في الترسبات الحديثة للعصر الرباعي، وضمن السهل الرسوبي (الفيضي) الذي يغطي الجزء الأكبر من مساحة منطقة الدراسة⁽³⁾.

يتباين أصل المياه الجوفية في منطقة الدراسة من مياه ذات أصل بحري متمثلة بخزان الفرات إلى مياه جوفية ذات أصل جوي متمثلة بخزان الدمام الذي هو أهم الخزانات في منطقة الدراسة، والسبب في ذلك يعود إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية التي تحتوي على هذا الخزان تنتشر ضمن نطاقات واسعة من هذا الإقليم من منطقة الدراسة⁽⁴⁾، وتتركز أكثر المياه الجوفية في منطقة الدراسة في منطقة الوديان السفلى التي تشكل مصادر عظيمة للمياه الجوفية بسبب انحدار سطح المنطقة ووجود الخط الانكساري وهو منخفض بحر النجف، وكثرة الوديان التي تقطع هذا الجزء من الهضبة⁽⁵⁾، وتستخدم هذه المياه لأغراض الزراعة في مناطق محددة تسود في الأجزاء الشمالية والشرقية من الهضبة في منطقة الدراسة، إلى الجانب الأيمن من طريق نجف – كربلاء، بينما في السهل الرسوبي فإن استعمال المياه الجوفية يكون قليل بسبب توافر المياه السطحية وسهولة

(2) عباس فاضل عبيد القرغلي، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2014، ص221.

(3) عايد جاسم الزامل وكامل حمزة فلفل، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الأشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المصدر نفسه، ص223

(1) عباس فاضل عبيد القرغلي، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2014، ص221.

(2) زينب ديكان عباس الكلابي، دراسة الامكانات التنموية لاستثمار المياه الجوفية في محافظة النجف الأشرف، مجلة القادسية للعلوم الهندسية، المجلد (9)، العدد (2)، 2016، ص29.

(3) يحيى عباس حسين، المياه الجوفية في الهضبة الغربية في العراق وواجه استثمارها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1983، ص52.

استعمالها، ولكن في السنوات الأخيرة زادت أهمية المياه الجوفية بسبب قلة المياه السطحية ، أذ تم حفر بعض الابار لأجل الاستفادة منها في مجال الزراعة ولاسيما جنوب مدينة الكوفة التي تشكل خزان للمياه الجوفية (1) .

تم التوصل ومن خلال الدراسة الميدانية للمنطقة الى أن المياه الجوفية توجد بأعماق ومناسيب ونوعية يمكن الاستفادة منها كبديل في الاستعمالات المختلفة كالشرب والري وللصناعات الموجودة في المنطقة، أذ هناك بعض الابار التي تحتوي على الأملاح لكن يمكن معالجتها وذلك من خلال استخدام الطرق والوسائل الحديثة التي تستخدمها الكثير من مناطق العالم(2).

جدول (7) عدد الجداول وأطوالها وتصاريحها والمساحة التي تخدمها من الوحدات الإدارية.

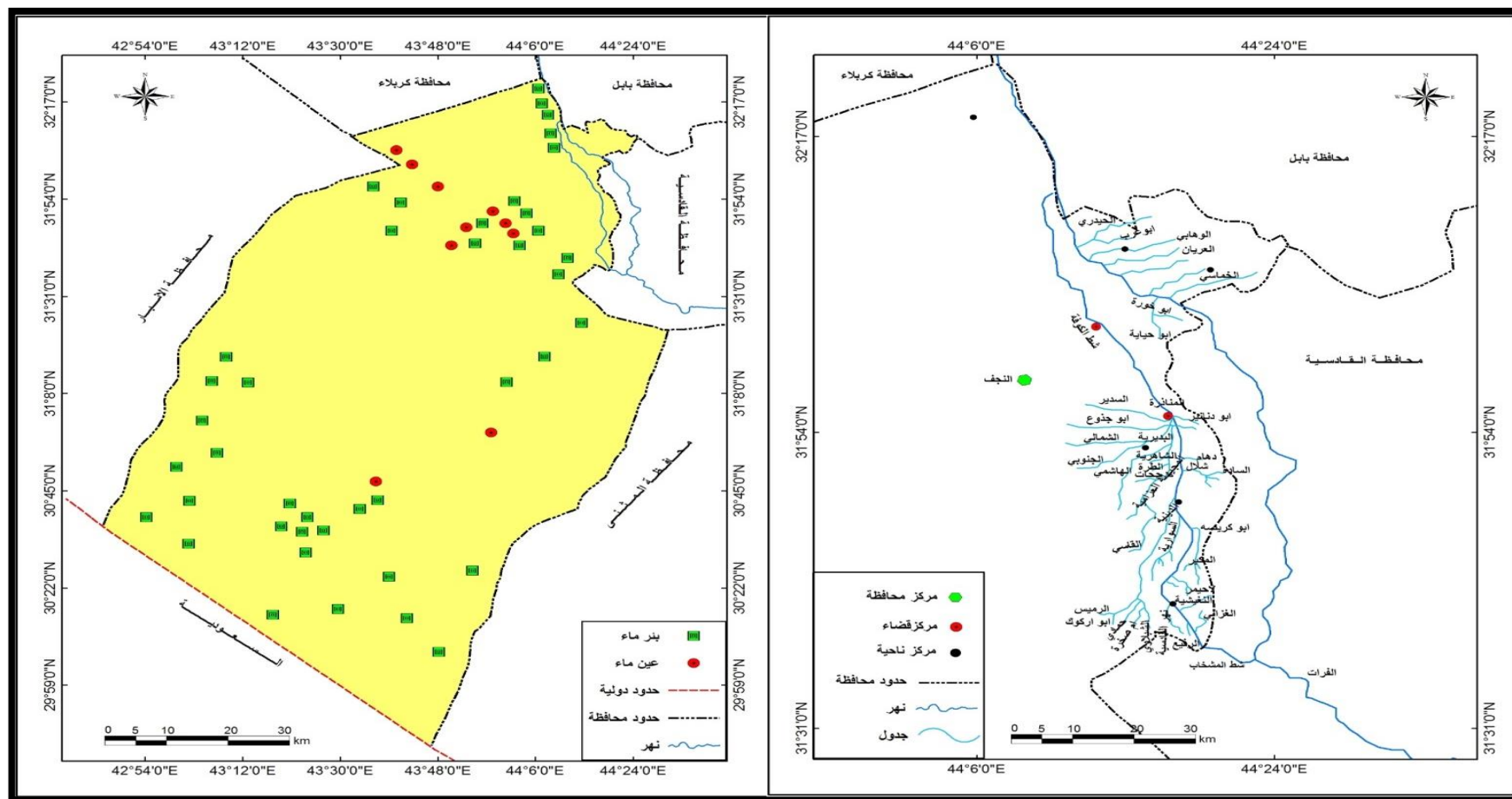
الوحدة الادارية	عدد الجداول	الطول /كم	التصريف السنوي/ م ³ / ثا	المساحة المروية/دونم
ناحية الحيدرية	2	20	252.5	35.000
قضاء الكوفة	2	21.4	202	27.640
ناحية العباسية	13	113.6	45.5	5600
ناحية الحرية	7	63.5	23	19.000
قضاء المناذرة	12	117.2	66.5	47.300
قضاء المشخاب	45	2.188	6.129	38056
ناحية القادسية	19	128.7	510	46.591
المجموع	100	652.6	1229.1	219.187

المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الأشرف، قسم التخطيط والمتابعة، 2021.

(4) علي مهدي الدجيلي ، خصائص الانتاج الزراعي في قضاء الكوفة ، مجلة البحوث الجغرافية ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، العدد (5) ، 2007 ، ص 273 .

(5) دراسة ميدانية: لقاء مع عدد من الفلاحين المتواجدين في منطقة الحيدرية بتاريخ 2023/4/7.

خريطة (12) الموارد المائية السطحية والجوفية في منطقة الدراسة.



المصدر: الخريطة الطبوغرافية لمحافظة النجف ، بمقياس 50000/1 ، 2010 ، ومديرية الموارد المائية في محافظة النجف الأشرف ، الشعبة الفنية.

المبحث الثاني

الخصائص المناخية في منطقة الدراسة.

تمهيد:

يعد المناخ من العوامل الطبيعية التي لها تأثير كبير في تحديد أنواع المحاصيل التي تزرع في أي منطقة، كما أنه عامل مهم في تحديد نوعية التربة ومن ثم نوعها ودرجة خصوبتها⁽¹⁾. تقع منطقة الدراسة ضمن اقليم المناخ الصحراوي الجاف بحسب تصنيف كوبن ، وكما موضح في الخريطة (13). يؤثر المناخ في منطقة الدراسة على الانتاج الزراعي، أذ أنه العامل الذي يحدد نمو وانتاج المحاصيل الزراعية ويحدد نوعيتها ، فكل محصول زراعي له ظروف مناخية معينة ، وترتبط مراحل نموه بهذه الظروف في المنطقة مع تباين مواقع تلك المحاصيل⁽²⁾. إن العوامل الطبيعية لها تأثير مباشر وغير مباشر في الإنتاج الزراعي ولكل محصول زراعي له متطلبات مناخية محددة كما انه يعد عاملاً رئيساً في تكوين التربة⁽³⁾ ، حيث ان هنالك بعض المحاصيل تحتاج الى نجاح زراعتها توافر عناصر مناخياً معينة فقد تحتاج بعض المحاصيل للرطوبة العالية وأن بعضها الآخر يكون مقاوماً للجفاف و تحتاج زراعة القطن مثلاً إلى الكثير من الساعات الضوئية حيث كلما كثرت الساعات الضوء كلما كان الإنتاج أكثر جودة⁽⁴⁾. ويعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية فعالية في التأثير على توزيع النباتات على سطح الأرض. واما محصول الطماطم فيحتاج الى ساعات مشمسة لا تقل عن ثمان ساعات والى جو دافئ نسبياً وان لكل نبات ضوابط ومتطلبات مناخية وبيئية وفي ضوء هذه المتطلبات المناخية تحدد الطرائق استغلال الأرض وكماً ونوع المحصولات المزروعة في الدورة الزراعية⁽⁵⁾.

(1) علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، ط1 ، دار الفكر العربي للطبع والنشر، القاهرة، 2000 ، ص88.

(2) حسن عبد الله وزميله، أثر المناخ والموارد المائية في زراعة محصول القمح والشعير في محافظة النجف الأشرف، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد (37) ، 2020 ، ص342.

(3) سراج ضرغام سراج، التحليل المكاني للإنتاج الزراعي النباتي وعلاقته بالتنمية الزراعية المستدامة في محافظة النجف الاشرف للمدة 2004-2014، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، سنة، 2016، ص 24.

(4) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهدي، الجغرافية الزراعية، ط1، وزارة التعليم العالي، بغداد، 1981، ص48.

(5) محمد راوي ياسر، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الرز وانتاجه في محافظة النجف الاشرف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2022، ص26.

خريطة (13) أقاليم مناخ العراق وموقع النجف من الإقليم الصحراوي.



المصدر: الكتروني http://hgmpd.blogspot.com/2014/12/blog-post_8.html

1- الإشعاع الشمسي Solar Radiation:

وهي موجات كهرومغناطيسية تطلقها الشمس في جميع الاتجاهات ويتضمن الاشعاع المرئي وغير المرئي. وتعد الشمس المصدر الرئيس لحرارة سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط بها وعلى الرغم من وجود مصادر أخرى للحرارة مصدرها باطن الأرض إلا أن هذا تأثير قليل جداً لا يمكن مقارنتها بأي درجة مع الحرارة التي تزودنا الشمس بها وخير دليل على ذلك أن الحرارة الباطنية هذه لم تستطع أن ترفع من حرارة سطح الأرض الذي يستند عليه الجليد منذ آلاف السنين⁽¹⁾. ويعرف الإشعاع

(1) عبد الاله رزوقي كربل وماجد السيد ولي محمد، علم الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1986،

الشمسي بأنه الطاقة المنقولة من الشمس الى الارض ويعرف ايضا بتشمّس اذ ان الموجات الكهرومغناطيسية للإشعاع تقوم بإيصال الطاقة الشمسية لسطح الأرض و يعد الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض المساهم الرئيس في اضافته أكبر قدر من التوازن لنظام الطاقة علي الأرض وفي الطبقات العليا للغلاف الجوي يومياً نحو (174 بيتا واط) من الاشعاع لكن لا يصل الى سطح الأرض سوى جزء ضئيل منها⁽¹⁾، حيث يسهم الإشعاع الشمسي بأكثر من (97-99%) من الطاقة الغلاف الجوي على سطح الأرض وهي المسؤولة عن جميع الظواهر التي تحدث في الغلاف الجوي⁽²⁾. يعد الإشعاع الشمسي العامل الأساس المؤثر في المناخ، والمصدر الرئيس للطاقة في الغلاف الجوي، إذ تحدد كمية وشدة الإشعاع الشمسي التوزيع العام لدرجات الحرارة فوق سطح الأرض، حسب الموقع بالنسبة لدوائر العرض، التي تتحكم بالعناصر المناخية الأخرى، ويتم امتصاص الاشعاع الشمسي من قبل الأرض والهواء ومن خلالها تنتج الحرارة⁽³⁾. تتحكم زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وطول عدد ساعات النهار بشدة وكمية الاشعاع الشمسي المستلم في أي منطقة على سطح الأرض⁽⁴⁾، والموقع الفلكي لمنطقة الدراسة تقع بين دائرتي عرض (29,50° - 32,21°) شمالاً، فإن هذا الموقع يؤثر في كمية الإشعاع الشمسي المستلم ومقدار وطول مدة الإشعاع النظري والفعلي. سيتم دراسة الإشعاع الشمسي من خلال الآتي:

أ - ساعات الإشعاع النظري:

وهي عدد ساعات الإشعاع الشمس المحسوبة من شروق الشمس حتى غروبها، وتعرف بالقيمة الفلكية لسطوع الشمس، أي مقدار المدة الزمنية التي تستلم فيها الأرض سواءً في اليابس أم في الماء الاشعاع الشمسي وتعتمد بشكل رئيس على دوران الأرض حول فلكها⁽⁵⁾، وتكون عدد ساعات الإشعاع النظري أكبر من ساعات الإشعاع الفعلي التي تمتاز بانها ثابتة تقريباً خلال السنة ويكون الاختلاف شهرياً، إن التباين الزمني والمكاني لساعات الإشعاع الشمسي له دور مهم في كمية الاشعاع الشمسي المستلم والذي يؤثر على ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً.

(2) بنين فلاح حسن، امكانيات المناخية لمحافظة النجف الاشرف ودورها في توليد بعض مصادر الطاقة المتجددة، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2022، ص14.
(3) علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، 2009 ص117.
(4) علي مهدي الدجيلي، العناصر المناخية المؤثرة في انتاج نباتات المراعي في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة (1966 - 1995)، مصدر سابق، ص44.
(5) علي حسين شلش، مناخ العراق، مصدر سابق، ص11.
(6) علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، 2013، ص102.

يلحظ من الجدول (9) إن ساعات الإشعاع النظري تتباين خلال أشهر السنة، إذ تصل لأدنى المعدلات في شهر كانون الأول بمعدل (10 ساعة) وشهر كانون الثاني بمعدل (10.13 ساعة)، وذلك بسبب الانقلاب الشتوي (12/21) لتعتمد اشعة الشمس على مدار الجدي ومن ثم الشمس أبعد ما تكون عن النصف الشمالي وبضمنه منطقة الدراسة⁽¹⁾. ثم تبدأ ترتفع الحرارة نهاية شهر شباط، وتزايد ساعات الإشعاع النظري باتجاه أشهر الصيف، حتى تصل أعلى معدلاتها في شهر حزيران بمعدل (14.12 ساعة) وسبب ذلك هو الانقلاب الصيفي (6/21) بهذا الشهر في نصف الكرة الشمالي، إذ تكون الشمس عمودية على مدار السرطان مما يؤدي الى الزيادة في ساعات النهار واكتساب الحرارة بكميات أكبر.

مما تقدم يكون التباين الزمني لساعات الإشعاع النظري في منطقة الدراسة ما بين الصيف والشتاء تقريباً (4 ساعات) وهذا التباين الكبير يؤدي الى اختلافاً كبيراً في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء وهذا يؤثر بطبيعة الحال في تباين درجات الحرارة المسجلة لمنطقة الدراسة⁽²⁾. يتضح لنا من خلال الجدول تحصل منطقة الدراسة على نسبة عالية من عدد الساعات الضوئية وان فصل النمو يكون على مدار السنة الا ان الاشعاع الشمسي يعد فائضاً عن حاجة النباتات لبعض المحاصيل مثل الطماطم وقد يلحق اضراراً في محصول الطماطم في عدد من أشهر الصيف الحار الجاف ، وخاصةً في شهر تموز⁽³⁾.

ب – الإشعاع الشمسي الفعلي:

يقصد به معدل عدد ساعات سطوع الشمس الواصل الى السطح فعلياً التي يتم قياسها بالأجهزة المستعملة مثل (كرة كامبل، جهاز قياس الطاقة ، جهاز إيلي) وتتغير تبعاً لعوامل محلية كالغبار والغيوم و بخار الماء إلى اخره، و يبلغ أعلى معدل شهري له (11.3 ساعة/يوم) في شهر تموز، ويرجع ذلك الى صفاء السماء وقلة العوائق من الغيوم و بخار الماء وكذلك طول النهار فضلاً عن إلى الاشعاع الشمسي يكون شبه عمودياً ثم تأخذ معدلات الإشعاع الفعلي بالانخفاض التدريجي إذ سجلت ادناه معدل لها في شهر كانون الأول إذ بلغ نحو (5.9 ساعة /يوم) ، التي تؤدي الى تعرض الإشعاع الشمسي لعمليات الامتصاص والتشتت والانعكاس والتبعثر ومن ثم تقلل من كمية وصول الإشعاع الشمسي الى سطح الأرض.

(1) سلام هاتف جواد الجبوري، الموازنة المائية المناخية للمحطات الموصل، بغداد، البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد، 2005م، ص 71.

(2) محمد محمود محمد زكنه، التحليل المكاني لأثر المناخ في زراعة وإنتاج بعض المحاصيل الحقلية في العراق، ط1، شركة المارد العالمية، النجف الاشرف، 2022، ص52.

(3) اسيل فاضل أيوب، المقومات الجغرافية إنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية، مصدر سابق، ص 71.

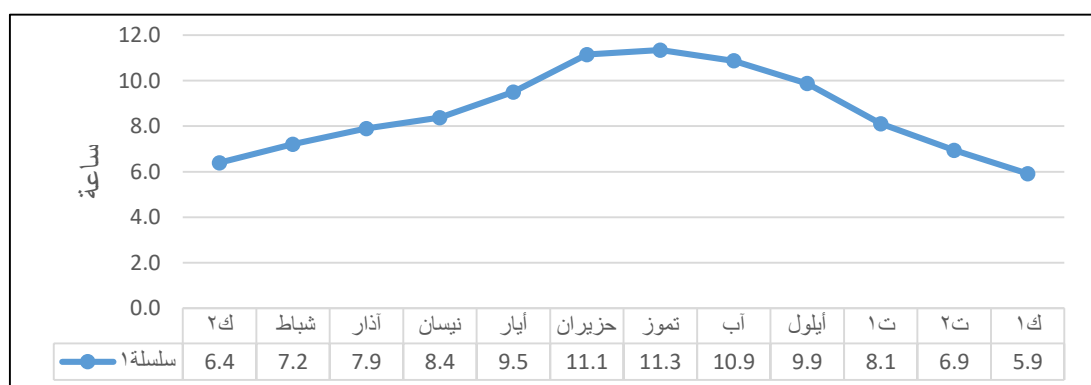
يتبين من الجدول (8) والشكل (1) الفرق بين فصل الشتاء وفصل الصيف في الإشعاع الفعلي إذ بلغ في شهر كانون الأول (5.9 ساعة /يوم) وفي شهر تموز بلغ (11.3 ساعة /يوم) والفرق خمس ساعات من الإشعاع الفعلي بين الفصلين (الشتاء – الصيف) وينعكس كل ذلك التباين في معدلات درجات الحرارة وباقي عناصر المناخ وظواهره على الزراعة في منطقة الدراسة.

جدول (8) المعدلات الشهرية لساعات الإشعاع الفعلي والنظري (ساعة /يوم) في منطقة الدراسة للمدة من (1990-2021).

الاشهر	الإشعاع النظري	الإشعاع الفعلي
كانون الثاني	10.13	6.4
شباط	11.05	7.2
آذار	12.00	7.9
نيسان	12.05	8.4
مايس	13.45	9.5
حزيران	14.12	11.1
تموز	13.57	11.3
أب	13.19	10.9
أيلول	12.20	9.9
تشرين الأول	11.25	8.1
تشرين الثاني	10.28	6.9
كانون الأول	10.00	5.9
المعدل السنوي	11.9	8.6

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (1) المعدلات الشهرية للسطوع الشمسي الفعلي في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021).



المصدر: بالاعتماد على جدول (8).

2- خصائص درجة الحرارة الإعتيادية:

تعد درجة الحرارة من الاشعاع إذ تتبع العلاقات المتبادلة بين الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي من جهة والاجسام وخصائصها الفيزيائية من جهة أخرى⁽¹⁾، وهي صورة من صور الطاقة التي يدرك وجودها باللمس او بحدوث ظاهرة الانصهار او التمدد، أذ تنتقل بشكل موجات كهرومغناطيسية تختلف أطوالها باختلاف شدتها⁽²⁾.

تعد درجات الحرارة من العناصر المناخية المهمة و يكون لها آثار مباشرة وغير مباشرة على كل العناصر المناخية الاخرى مثل الضغط الجوي والرياح والرطوبة النسبية و التبخر والتكاثف⁽³⁾. أن لكل محصول زراعي حدود حرارية دنيا وعليا و لكن هناك اختلاف بين محصول و اخر والذي يحدد موعد الزراعة وبداية النمو وهو الحد الأدنى للحرارة الخاصة بنمو المحاصيل وان النبات يتعرض الى الاضرار إذا قلت الحرارة عن الحد الأدنى او ارتفعت عن الحد الأعلى⁽⁴⁾.

أ- معدلات درجات الحرارة:

تتباين معدلات درجات الحرارة الشهرية في منطقة الدراسة، إذ يتبين من الجدول (9) والشكل (2). أن معدل درجات الحرارة ترتفع معدلاتها الشهرية بشكل تدريجي ابتداءً من شهر نيسان الى نهاية شهر تشرين الأول، إذ سجل في شهر تموز أعلى درجة لمعدلات الحرارة إذ بلغت (38.0 م) ويعود ذلك لزيادة قيم الاكتساب الحراري بسبب زيادة ساعات النهار إذ يكون الفصل الحار من السنة والذي يرتبط مع زوايا الاشعاع الشمسي، أما الفصل البارد الذي تنخفض به درجات الحرارة وتصل اقل معدلاتها في شهر كانون الثاني إذ بلغت (11.0 م)، وذلك بسبب كمية الاشعاع الشمسي المستلم أقل من كمية الاشعاع الأرضي المفقود ويعود ذلك الى قصر ساعات النهار وتأثير الكتل الهوائية الباردة القادمة من البحر المتوسط والمحيط الأطلسي. إذ تعمل على تلطيف الجو وتسبب أيضاً سقوط الأمطار، أيضاً تأثير البحر المتوسط والمحيط الأطلسي من خلال الكتل الهوائية القطبية الباردة التي لها أثر في تلطيف الجو وسقوط الامطار، أما تأثير الخليج العربي من خلال الكتل الهوائية البحرية فقد يؤدي إلى رفع درجات الحرارة (الحرارة الكامنة)⁽⁵⁾.

(1) صادق جعفر الصراف، علم البيئة والمناخ، مطبعة دار الكتب، الموصل، 1980، ص 69.

(2) أحمد سعيد حديد و ابراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، مؤسسة دار الكتاب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1979 ، ص 33 .

(3) علي حسن موسى، اساسيات علم المناخ، ط1، دار الفكر المعاصر، دمشق، 1994، ص 36 .

(4) علي حسين الشلش، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الأقاليم النباتية في العراق مجله كليه الآداب جامعة البصرة، العدد 1، مطبعة النعمان، 1976، ص 48.

(1) علي حسين شلش، مناخ العراق، مصدر سابق، ص 39.

ب- درجة الحرارة الصغرى : Minimum temperature

هي أدنى درجة حرارة سجلت خلال اليوم وتقاس عادة قبل طلوع الشمس بعشرة دقائق ،
إذ إن سطح الأرض يكون قد فقد أكبر قدر ممكن من الإشعاع الأرضي⁽¹⁾، ويتضح من تحليل
الجدول (9) والشكل (2) تباين معدلات درجة الحرارة الصغرى في محطة منطقة الدراسة تبايناً
زمانياً، حيث سجلت أعلى معدلاتها في فصل الصيف للأشهر (حزيران، تموز، آب) إذ بلغت (27.5 – 29.8 – 29.3 م°) على التوالي، بينما تتناقص المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى
في فصل الشتاء إذ سجلت أدنى معدلاتها للأشهر (كانون 1 ، وكانون 2 ، وشباط) إذ سجلت
معدلات نحو (7.8 – 5.9 – 8.2 م°) على التوالي. الشكل (2).

ت- درجة الحرارة العظمى:

هي أعلى درجة حرارة سجلت خلال اليوم وتقاس عند منتصف النهار في الساعة الواحدة
ظهراً، إذ يكون سطح الأرض قد اكتسب أكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي.
تعد درجة الحرارة من عناصر المناخ تحدث الإشعاع المتبادل بين الإشعاع الشمسي
والأرض من جهة وبين خصائص الأجسام من جهة أخرى⁽²⁾، للحرارة أهمية بالغة إذ إنها تحدد
طبيعة الخصائص المناخية في المنطقة ومنها منطقة الدراسة إذ ترتبط التغيرات كافة التي تحدث في
عناصر المناخ لقيم الحرارة المنتجة فهي تتحكم في تباين في قيم الضغط الجوي والذي يؤثر على
سرع الرياح واتجاهها والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية وما يرافقها من خصائص التساقط
والجفاف.

يتضح من الجدول (9) في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) بأن أعلى درجة للحرارة
العظمى في أشهر الصيف وخاصةً في شهر تموز إذ بلغت (45.3 م°) أما أدنى درجة الحرارة
العظمى في شهر كانون الثاني إذ بلغت (16.9 م°) وعند أخذ درجات الحرارة العظمى لأشهر السنة
يتضح لنا إنها تبدأ بالصعود التدريجي من شهر كانون الثاني حتى تموز ومن ثم تبدأ بالانخفاض
التدريجي إلى شهر كانون الأول على شكل هرم إذ بلغت في شهر شباط واذار ونيسان ومايس
وحزيران وتموز. إذ بلغت (20.0 - 25.2 - 31.4 - 38.8 - 42.9 - 45.3 م°) على التوالي. أما
أشهر (اب - ايلول - تشرين الأول - تشرين الثاني - كانون الأول). إذ بلغت (41.3 - 41.3 - 44.9 - 41.3 -
24.6 - 18.7 م°). أي أنه بين فصل الصيف وفصل الشتاء فرق (28 م°) وهذا فرق كبير بين
فصلي الصيف والشتاء. الشكل (2).

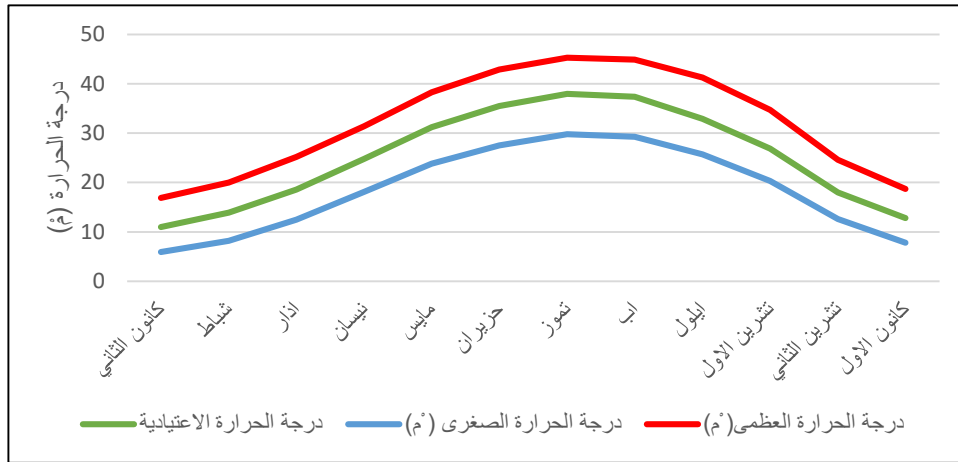
(2) نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار الصفاء، ط1، عمان، 2009، ص 75.
(3) صادق جعفر الصراف، علم البيئة والمناخ، مطبعة دار الكتب، الموصل، 1980، ص 69.

جدول (9) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى (م) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الأشهر	درجة الحرارة الاعتيادية	درجة الحرارة الصغرى (م)	درجة الحرارة العظمى (م)
كانون الثاني	11.0	5.9	16.9
شباط	13.9	8.2	20.0
آذار	18.6	12.5	25.2
نيسان	24.8	18.1	31.4
مايس	31.2	23.8	38.3
حزيران	35.5	27.5	42.9
تموز	38.0	29.8	45.3
أب	37.4	29.3	44.9
ايلول	32.9	25.7	41.3
تشرين الاول	26.9	20.3	34.7
تشرين الثاني	18.0	12.6	24.6
كانون الاول	12.8	7.8	18.7
المعدل	25.1	18.5	32.0

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.

شكل (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى (م) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (9).

3 - خصائص الرياح Wind:

يقصد بالرياح الحركة الافقية للهواء الموازية لسطح الأرض الناتجة من تباين قيم الضغط الجوي، ويقصد بالرياح هي حركة الهواء بسبب تباين الضغط الجوي. وحركة الهواء من مناطق الضغط العالي باتجاه مناطق الضغط الواطئ⁽¹⁾. إذ يحمل معه خصائص تلك المنطقة التي يهب

⁽¹⁾ مصدر الكتروني، كتاب الكتروني، M.A Ilay , Encyclopedia of Weaather and climate ,Library of Congress ,New York, 2007 , P .549

منها. ومنطقة الدراسة تقع تحت تأثير الرياح الشمالية الغربية التي تسود في اغلب اوقات السنة ، والتي تتصف سرعة الرياح فيها بتناقص معدلاتها وهذا يرجع الى وقوع العراق ضمن النطاق شبه المداري الذي يقع تحت تأثير نطاق الضغط الجوي المرتفع في الفصل البارد ، ونطاق الضغط الجوي المنخفض في الفصل الحار ، هذا يجعل العراق يتعرض الى منخفضات جوية تكون سرعة الرياح فيها متباينة زمانياً⁽¹⁾. تلحق الرياح الشديدة اضراراً ميكانيكية بالغة على مختلف المحاصيل الزراعية وتزداد هذه الأضرار كلما زادت سرعة الرياح وتتمثل هذه الأضرار بتكسر سيقان النبات وإجهاده مما يؤدي الى هلاك المحصول واقتلاعها من جذورها أحياناً⁽²⁾. سيتم دراسة الرياح من خلال الآتي:

1- سرعة الرياح:

تؤثر في خصائص الرياح جملة من الأمور منها الاقليمية والمحلية التي تسببت بها تبايناً زمانياً ، وإن أعلى سرعة للرياح هي في شهر تموز في محطة منطقة الدراسة إذ بلغت (2.5 م/ثا)، وذلك بسبب ارتفاع الحرارة وانخفاض الضغط في هذا الشهر فيكون الهواء الحار قليل الكثافة خفيف تكون جزيئاته متباعدة مما يساعد على سرعة حركتها كما إن وقوع المنطقة تحت تأثير الضغط المنخفض الهندي الموسمي، تتحرك الرياح من منطقة فائض الطاقة (مناطق الضغط المرتفع) الضغط العالي لهضبة الأناضول نحو المنطقة عجز الطاقة (منطقة الضغط المنخفض) إذ إن شدة التباين الضغطي بين هاتين المنطقتين في الأشهر الحارة مقارنة بالأشهر الباردة أدى إلى تسارع حركة الرياح في هذه الأشهر وخاصة في شهر تموز. وقد سجل أدنى سرعة في شهر كانون الاول في محطة المحافظة وذلك لسيطرة منظومة الضغط العالي الشبه المداري والتأثيرات منظمات الضغط السيبيري ومن ثم ارتفاع الضغط الجوي في المحافظة في الأشهر الباردة يجعل المنطقة طارد للرياح. وأن المنطقة المرتفعة الضغط التي تخرج منها الرياح (انحدار) للمناطق الأقل ضغطاً ومن ثم تباطؤ سرعة الرياح في هذا الشهر. كما يمتاز فصل الصيف بتسارع حركة الرياح في عموم المحافظة في حين يتسم فصل الخريف بأقل سرعة للرياح (1.1 م/ثا). الجدول (10) والمتمثل بالشكل(3).

إن سرعة الرياح العظمى وهي أقصى سرعة رياح سجلت خلال اليوم وغالبا تحصل في ساعات الظهيرة ويشير الشكل تباين شهرياً في معدلات سرعة الرياح العظمى في شهري حزيران وتموز نحو (2.5 م/ثا) وأدناها في شهر تشرين الثاني وكانون الأول إذ بلغ (1.1 م/ثا). أما سرعة

(2) علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، ط1، 2013، ص152.

(2) مصدر الكتروني، كتاب الكتروني، Gangopod Haga, Sagrodinatology features of Iraq unesco.con
suintant, 1970,P 15.

الرياح الصغرى تمثل أقل سرعة رياح مسجلة في اليوم وسجل غالباً بعد منتصف الليل تكون الرياح في اقل سرعه لها (1).

يتضح من الجدول (10) إن أعلى سرعة كمعدل هي (2.5 م/ثا) ، وهذا لا يعطي سرعة الرياح الحقيقية إذ تصل سرعة الرياح الى (4.5 م/ثا) في اغلب أيام شهر حزيران وشهر تموز ولكن هذا المتوسط من السرعة ، علماً تأتي أيام متطرفة السرعة وهذا لا يظهر واضحاً في بيانات منطقة الدراسة بسبب المتوسط الشهري إذ يعاني المحصول من (7 – 10 أيام) بسبب سرعة الرياح من شهر حزيران وشهر تموز التي تتجاوز الأرقام المذكورة في محطة منطقة الدراسة، وذلك لأنها منطقة مفتوحة و لا توجد عوائق تعيق حركة الرياح فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة والتي يعمل ضغط منخفض مما يؤدي الى حركة الرياح في منطقة الدراسة، و السبب الاخر هو وقوع محطة النجف وسط النجف بين المباني. وسرعة الرياح تؤثر على كل المحاصيل.

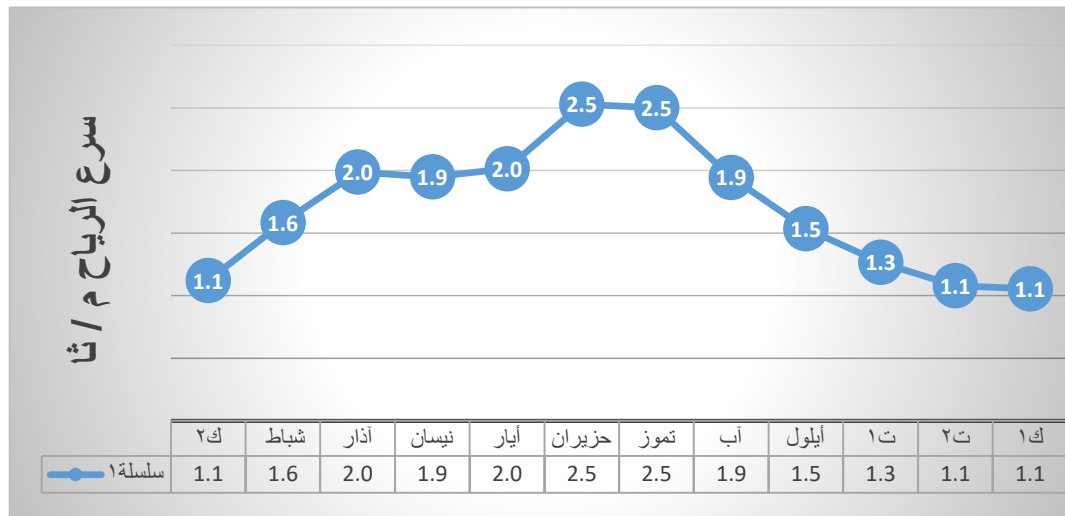
جدول (10) المعدل الشهري لسرع الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الاشهر	معدل سرعة الرياح م/ثا
كانون الثاني	1.1
شباط	1.6
اذار	2.0
نيسان	1.9
ايار	2.0
حزيران	2.5
تموز	2.5
اب	1.9
ايلول	1.5
تشرين الاول	1.3
تشرين الثاني	1.1
كانون الاول	1.1
المعدل	1.7

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

¹ - بنين فلاح حسن تويج، الإمكانات المناخية لمحافظة النجف الاشرف ودورها في توليد الطاقة المتجددة، مصدر سابق، ص35.

شكل (3) المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على جدول (10).

2- اتجاه الرياح:

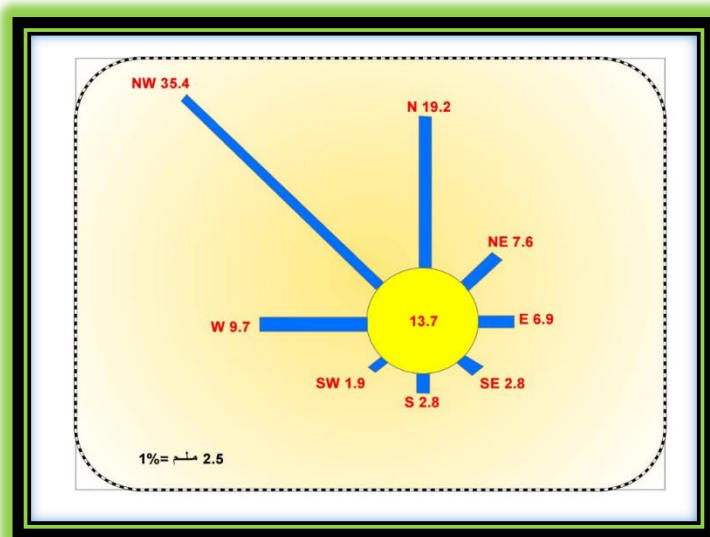
يتبين من الجدول (11) والشكل (4) أن أعلى نسبة مئوية لتكرار اتجاه الرياح هي الرياح الشمالية الغربية إذ بلغت (35.4) تكراراً وادنا نسبة مئوية لتكرار الرياح هي الرياح الجنوبية الغربية إذ بلغت (1.9) تكراراً. أما اتجاه الرياح الشمالية تأتي بالمرتبة الثانية إذ بلغت (19.2) تليها بالمرتبة الثالثة الرياح الغربية إذ بلغت (9.7) في عدد التكرارات باتجاه الرياح وفي المرتبة الرابعة الرياح الشمالية الشرقية إذ بلغت (7.6) وبعدها بالمرتبة الخامسة الرياح الشرقية إذ بلغت (6.9) أما الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية فقد أتت متساوية إذ بلغت (2.8). أما سكون الهواء في منطقة الدراسة بلغ (13.7) تكراراً. مما تقدم يتضح أن الرياح الشمالية الغربية هي السائدة. ويتضح أيضاً أن الرياح ملطفة لأجواء الصيف الحارة ومصدر للصقيع في شتاء منطقة الدراسة.

جدول (11) النسب المئوية (%) لتكرار اتجاه الرياح السنوية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021)

الاتجاه	الشمالية	الشمالية الشرقية	الشرقية	الجنوبية الشرقية	الجنوبية الغربية	الجنوبية	الغربية	الشمالية الغربية	السكون
النسبة	19.2	7.6	6.9	2.8	2.8	1.9	9.7	35.4	13.7

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (4) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة في منطقة الدراسة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (11).

4- خصائص الرطوبة النسبية:

تعد الرطوبة من العناصر المناخية التي لها دور في تحديد خصائص المناخ وهي تعني كمية ما يوجد في الجو من ماء في شكل بخار ماء سواء كان متكاثف أم يظهر بصور متعددة مثل الضباب أو بشكل قطرات ماء أو بشكل بلورات إلى آخره... وهناك أنواع من الرطوبة⁽¹⁾، إلا أن أكثر المصطلحات استعمالاً في الدراسات المناخية هي الرطوبة النسبية وهي تعني النسبة بين كمية بخار الماء الفعلية في حجم معين من الهواء إلى كمية بخار الماء اللازم لتشغيل لتشبع الهواء عند درجة الحرارة نفسها⁽²⁾. هو مصطلح يستعمل لتقدير كمية نسبة بخار الماء في وحدة حجم معينة من الهواء، وهو نسبة الماء الفعلية في حجم معين من الهواء، بعبارة أخرى أي مقدار كمية بخار الماء اللازمة للتشبع الذي يستطيع ذلك الهواء إن يحملها في درجة الحرارة نفسها و مقدار الضغط نفسه⁽³⁾. وتختلف نسبة تركيز بخار الماء من منطقة إلى أخرى إذ تبلغ نسبته في المناطق الرطبة إذ بلغ (4 %)، بينما تتناقص وتنخفض نسبة بخار الماء في المناطق الجافة والباردة تصل إلى (0) لكل (100) غرام من الهواء. للرطوبة النسبية تأثير في العديد من العمليات الحيوية التي يقوم بها محصول الطماطم، إذ إن انخفاض نسبة الرطوبة يؤدي إلى ارتفاع نسبة (التبخر/نتج) عن نسبة الامتصاص التي يقوم بها النبات عن طريق الجذور. أما إذا زادت نسبة الرطوبة فتقل كمية التبخر،

(1) عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيد ولي، علم الطقس والمناخ، جامعة البصرة، كلية الآداب، جامعة البصرة 1986 ص 144-145.

(2) منال شنين علي، أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، مصدر سابق ص 107.

(3) مرتضى عبد الرضا وادي أثر المناخ على زراعة وإنتاج محصول زهرة الشمس في المنطقة الوسطى من العراق، مصدر سابق، ص 52.

إذا انخفضت نسبة الرطوبة في الجو يؤدي الى جفاف الازهار و يزيد ذلك من حاجة المحصول لعمليات الري لما يفقده بسبب التبخر/نتح⁽¹⁾.

يتبين من خلال تحليل جدول (12) والشكل (5) هناك تباين في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطة منطقة الدراسة ، إذ سجلت أعلى المعدلات الشهرية في شهري (كانون الأول ، وكانون الثاني) إذ بلغت (65.5 – 66.6 %) على التوالي ، وسبب ارتفاع نسبة معدلاتها هو انخفاض درجة الحرارة وبسبب الأمطار في فصل الشتاء، أما المعدلات الشهرية للرطوبة في فصل الصيف، إذ بلغت (22.8 – 23.8 – 24.6 %) للأشهر حزيران وتموز وآب على التوالي، يعود سبب انخفاض نسبة معدلات الرطوبة في فصل الصيف وذلك لارتفاع درجة الحرارة، وعدم سقوط الامطار صيفاً. إي إن أعلى نسبة رطوبة في شهر كانون الثاني وأقل نسبة رطوبة في شهر تموز، أما المعدل الشهري للمدة (1990 – 2021) فقد بلغ (42.2 %) في منطقة الدراسة.

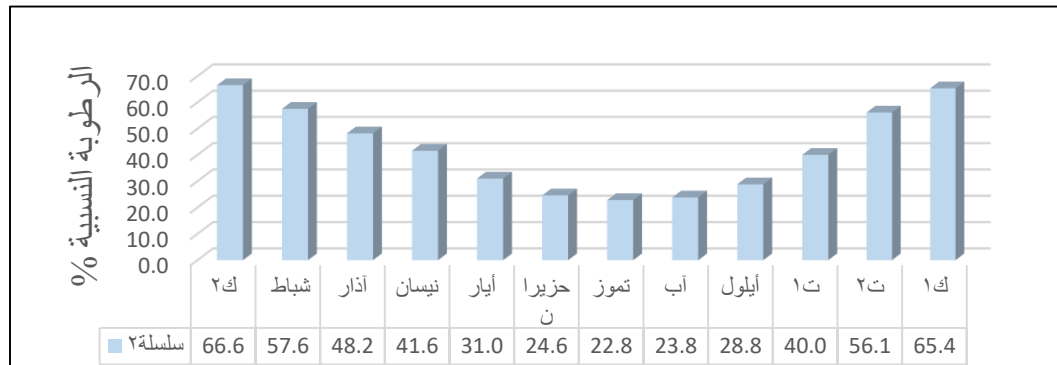
جدول (12)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1990- 2021).

الأشهر	الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	66.6
شباط	57.6
آذار	48.2
نيسان	41.6
أيار	31.0
حزيران	24.6
تموز	22.8
آب	23.8
أيلول	28.8
تشرين الأول	40.0
تشرين الثاني	56.1
كانون الأول	65.4
المعدل	42.2

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (5) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (12).

5- الأمطار:

تعد الأمطار من الناحية المناخية مظهر من مظاهر الهطول الذي يشمل أيضا كل من البرد والثلوج وتمتاز كل واحدة من هذه الظواهر الجوية خصائص مميزة سواء كانت من حيث الظروف الجوية المرافقة لتكوينها أم من حيث توزيعها المكاني⁽¹⁾ والأمطار صورة من صور التساقط التي تتكون في طبقات الجو العليا التي تعتمد على كمية بخار الماء الموجودة فيه عندما تزداد كمية بخار الماء في الهواء الذي يرتفع عن مستوى سطح البحر حتى يصل الى درجة الاشباع يتعرض هذا الهواء الصاعد لعمليات التكاثف المختلفة التي تكون الأمطار أحد صورها⁽²⁾. تعد أمطار العراق من نوع جبهوية تضاريسية وتتأثر كميتها بعدد مرور الانخفاضات الجوية وفي الارتفاع عن مستوى سطح البحر وموقع المحطة بالنسبة لاتجاه الرياح المطيرة ثانيا⁽³⁾. ونظام سقوطها في منطقة الدراسة يخضع لنظام سقوط امطار البحر المتوسط⁽⁴⁾، أما المدة التي تسقط فيها الامطار في بلدنا تبدأ عندما تصل المنخفضات الجوية في منتصف شهر تشرين الأول وتزداد في شهري كانون الأول والثاني وكذلك في شهر شباط ثم تبدأ تتناقص في شهري آذار ونيسان وينقطع مرور المنخفضات الجوية في شهر مايس ويبلغ عدد المنخفضات بين (110 — 120) منخفضاً جويّاً، وتصل في شهري تشرين الأول وشهر نيسان (69) منخفض جوي بنسبة (57،7 %) بالنسبة

(1) نعمان شحادة، مصدر سابق، ص 181.

(2) منال شنين علي، أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، مصدر سابق، ص 110.

(3) علي حسين الشلش، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الأقاليم النباتية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 10، 1976، ص 58.

(4) كتاب الكروني A.H.AL – shalash. The climate of Irag , Amman , Jordan , 1966.p.23.

لعددتها، أما المنطقة الوسطى والجنوبية يصل (77) منخفضاً جوياً بين شهر تشرين الثاني وشهر مايس⁽¹⁾.

يتبين من الجدول (13) والشكل (6) أن مجموع كمية الامطار السنوية في منطقة الدراسة بلغت (95.4 ملم)، وتمتاز الامطار بالتذبذب بكمياتها ومواعيد سقوطها، وامطار منطقة الدراسة تتباين شهرياً وفصلياً وسنوياً. تبدأ الامطار بالسقوط في منطقة الدراسة من شهر تشرين الأول إذ سجلت (5.8 ملم)، ثم تزداد في الأشهر (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إذ بلغت (18.0 – 14.1 – 14.7 – 14.9 ملم) على التوالي، ومن ثم تبدأ المطار بالتناقص إذ بلغت في شهر آذار و نيسان و مايس (11.4 – 13.4 – 3.1 ملم) على التوالي، أما في شهر حزيران وتموز وآب وأيلول إذ بلغت الامطار (0.0 ملم) تعد محافظة النجف ضمن المناطق الجافة وشديدة الجفاف في خصائصها المناخية بناء على أغلب المقاييس الجفاف. يظهر التباين الزماني في كمية الأمطار بشكل واضح في منطقة الدراسة. وذلك لتأثير منخفض البحر المتوسط والمنخفض السوداني.

جدول (13)

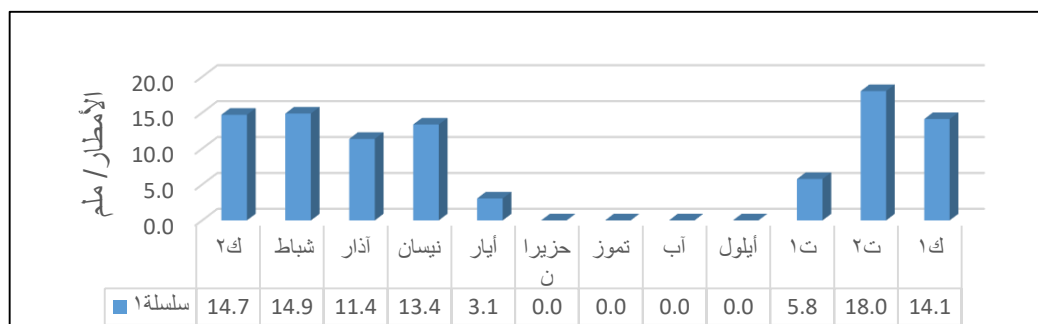
مجموع المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الأمطار (ملم)	الأمطار (ملم)
14.7	كانون الثاني
14.9	شباط
11.4	آذار
13.4	نيسان
3.1	أيار
0.0	حزيران
0.0	تموز
0.0	آب
0.0	أيلول
5.8	تشرين الأول
18.0	تشرين الثاني
14.1	كانون الأول
95.4	المجموع

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

(5) علي صاحب طالب الموسوي، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في اختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996، ص 153.

شكل (6) مجموع المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (13).

6 - خصائص التبخر:

يقصد بالتبخر هو عملية تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية، والتبخر لا يحصل فيه كل الكتل المائية وإنما يقتصر على الطبقة السطحية المتصلة بالهواء⁽¹⁾. ويعد التبخر العامل الفعال المؤثر على فقدان الماء فقد تقتل كميات الماء المتبخرة من سطح التربة والمسطحات المائية وما يتبخر من النباتات بعملية النتح في اختلاف درجات الحرارة الجو من جهة ودرجة حرارة السطح. وكلما كانت درجة حرارة سطح التبخر أعلى من درجة حرارة الهواء كلما كان التبخر أكثر، لهذا نجد ان التبخر يصل الى اقصاه في اواسط النهار وفي اواسط الصيف و يكون التبخر أكثر شدة كلما كانت سرعة الرياح أكبر وأكثر جفافاً⁽²⁾.

يظهر الجدول (14) والشكل (7) معدلات التبخر في منطقة الدراسة إذا سجل أقل معدلات للتبخر في كانون الأول (79.4 ملم) التي تبدأ بالارتفاع تدريجياً في كل من الأشهر (كانون الثاني وشباط وآذار ونيسان مايس وحزيران) ومعدلات وصلت (80.6 – 111.5 – 188.6 – 260.4 – 367.6 – 463.1) على التوالي الى ان يصل الى اعلى ارتفاع المستويات التبخر في تموز الذي يصل الى (511.0 ملم) ثم يبدأ التبخر في الانخفاض تدريجياً. وان التباين للتبخر نتيجة عدة عوامل وهي انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة وانعدام الغيوم مما عليه في فصل الشتاء التي تؤدي الى التباين في الرطوبة النسبية أيضاً.

(1) عبد الكاظم الحلو، أسس علم الطقس، مطبعة المارد، النجف الاشرف، 2022، ص45.

(2) علي حسن موسى، المناخ التطبيقي، منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب جامعة دمشق، 2006، ص 48.

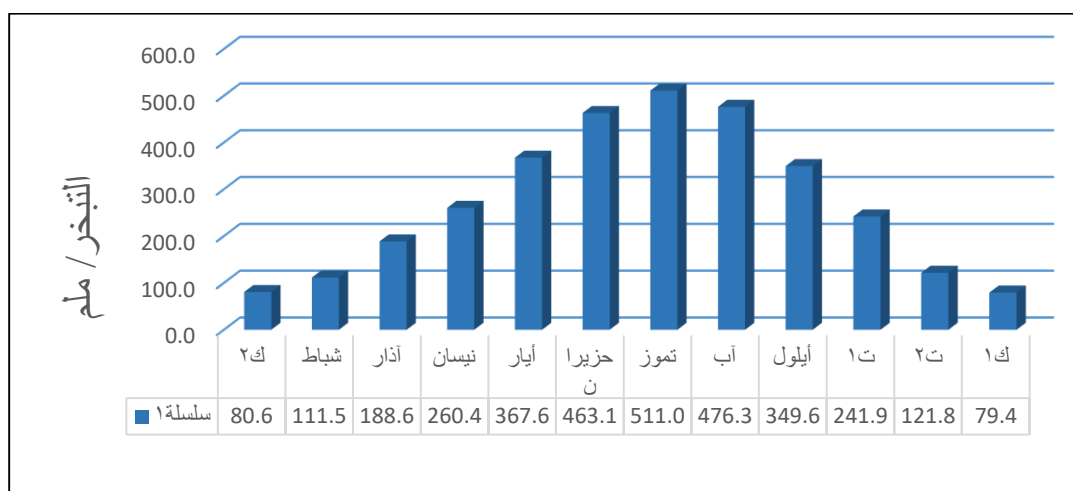
جدول (14)

معدلات المجموع الشهرية للتبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الأشهر	معدل التبخر (ملم)
كانون الثاني	80.6
شباط	111.5
آذار	188.6
نيسان	260.4
مايس	367.6
حزيران	463.1
تموز	511.0
أب	476.3
أيلول	349.6
تشرين الأول	241.9
تشرين الثاني	121.8
كانون الأول	79.4
المجموع	3251.8

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد.

شكل (7) معدلات المجموع الشهرية للتبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (14).

7- خصائص الظواهر الغبارية:

الظواهر الغبارية هي رياح قوية تحمل كميات ضخمة من الغبار والغرين وهي ظاهرة مناخية شائعة الحدوث في المناطق الجافة وشبه الجافة وتعرف بأنها مجموعة من جزيئات الغبار أو الرمل المرفوعة بشدة الى ارتفاعات عالية بفعل رياح قوية وغير مستقرة⁽¹⁾. وإن سبب حدوث

(1) العاصفة الغبارية أو العاصفة الرملية - الأطلس الدولي للسحب، <https://cloudatlas.wmo.int/ar/dust-storm-or-sandstorm.html>

العواصف الغبارية متأثرة في تكويناتها بالمنخفض الجوي فضلاً عن تأثيرها الصحراء التي تعد المصدر الرئيس للعواصف الغبارية ومن أمثلة رياح (الخماسين - السموم - القبلي - السيروكو - الفوهن - الشنوك) و تنتشر العواصف الغبارية نتيجة جبهات باردة مرافقة للمنخفضات الجوية التي تمر على المناطق الرخوة في الصحاري والهضاب المفتوحة محرك غبار اصغر منها التي تتراوح أقطارها بين (30 – 50 ميكرون) وتعمل سرعة الرياح المتزايدة من (7 م/ثا) الى (14 م/ثا) أقل تقدير بحمل ذرات الغبار الناعمة بشكل دوامات ترابية رملية⁽¹⁾. إذ تكون التربة جافة، كما أن الذبات قليلة فان الدقائق الرمال والغبار يمكن أن ترتفع عالياً في الهواء تحت تأثير الرياح القوية وفي حال استمرار بهذه العملية، فان الهواء يمكن أن يحمل المكونات الرملية والغبار الى ارتفاع (10 - 15 ألف قدم) أي (3048 متر) أو (4572 متر) فوق سطح الأرض. و في العراق فان الصحراء (غرب البلاد) تشجع على حدوث هذه الظواهر الغبارية كما ان ذرات الرمال تكون صغيرة جدا بحيث انها تشبه الغبار ولهذا فان العواصف الرملية يطلق عليها العواصف الغبارية أن المعيار المستعمل بالتحديث هذه العواصف ينتابه بعض الغموض والمستعمل هو ان تكون سرعة الرياح بدرجة اربعة او اكثر حسب مقياس بيوفورت⁽²⁾ (Beaufort) والتي تبلغ سرعتها (7.7 م/ ثا) ، وعندها يكون مدى الرؤيا منخفض الى أقل من (1000 م)⁽³⁾.

أ- العواصف الغبارية:

العواصف الغبارية من ظواهر الطقس القاسي التي تمتاز بها المناطق ذات المناخ الجاف وشبه الجاف والعراق ومنطقة الهضبة من ضمنها التي تتأثر بمنخفضات السودان الجبهوية ومنخفضات الجزيرة العربية الحرارية وكما تتأثر بمنخفض الهند الموسمي، والمنخفضات الحرارية تساعد في حدوث التقلبات الطقسية في الفصل البارد وارتفاع معدلات الحرارة واثارة الغبار⁽⁴⁾، إذ تحدث العواصف الغبارية بسبب مرور جبهات هوائية باردة ترافق المنخفضات الجوية التي تمر على مناطق رخوة مثل الصحاري والهضاب المفتوحة وبذلك تتحرك حبيبات الرمل و إثارة ذرات غبارية اقطارها ما بين (30 - 50 ميكرون)⁽⁵⁾.

-
- (1) تغريد احمد القاضي، أثر المنظومة الضغط السطحية والعليا في تكوين العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2001، ص 21.
 - (2) سالار علي خضر الدزيري ومجموعة من الباحثين، دراسات في مناخ العراق، مترجم، دار الكتب، دليبر للطباعة، بغداد، 2020 ص 15.
 - (3) علي مهدي جواد الدجيلي، العناصر المناخية المؤثرة في كمية وإنتاج نباتات المراعي الطبيعية في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية للمدة (1966 - 1995)، مصدر سابق، ص 101 - 104.
 - (4) كاظم عبد الوهاب الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1991، ص 46.
 - (5) نجاح عبد جابر الجبوري وعلي صاحب طالب الموسوي، أثر الظواهر الجوية على المحاصيل الزراعية في محافظة المثنى، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد 5، العدد 22، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015، ص 330.

يتبين من الجدول (15) والشكل (8) أن المعدلات الشهرية لمجموع تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) ان أعلى تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة تحدث في شهر نيسان إذ يبلغ (1.4) يوم وادنى شهر العواصف الغبارية شهر آب إذ بلغ (0.0) يوم، إذ يتضح من الجدول أن أنشطة الأشهر في تكرار العواصف الغبارية يبدأ من شهر كانون الثاني - شباط - آذار - نيسان - مايس - حزيران (0.4 - 0.4 - 0.8 - 1.4 - 0.9 - 0.7 يوم) على التوالي أما الأشهر التي تكون فيها العواصف الغبارية ذات مستوى قليل جداً أو معدوم هي (تموز - اب - ايلول - تشرين الاول - تشرين الثاني - كانون الاول) إذ بلغت (0.1 - 0.0 - 0.1 - 0.2 - 0.1 - 0.1 يوم)، أي بما معناه يوجد ستة أشهر من العواصف الغبارية النشطة وستة أشهر من العواصف الغبارية الضعيفة والضعيفة جداً. وذلك لزيادة معدل سرعة ونشاط الرياح الغربية والشمالية الغربية وعدم سقوط الأمطار وقلة الغطاء النباتي فضلاً عن المنخفض الجوي المرتبط بمنظومة الخماسين في شهري نيسان ومايس، وارتفاع درجات الحرارة وضعف وتفكك التربة بفعل العوامل الفيزيائية والكيميائية يكون تأثيرها جداً ضئيلاً.

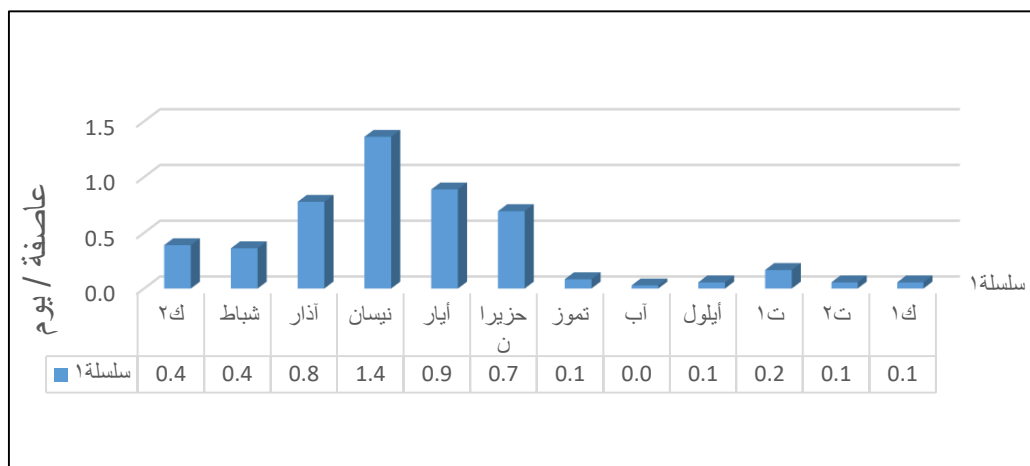
جدول (15)

معدلات المجموع الشهرية لتكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الأشهر	العواصف الغبارية / يوم
كانون الثاني	0.4
شباط	0.4
آذار	0.8
نيسان	1.4
أيار	0.9
حزيران	0.7
تموز	0.1
اب	0.00
ايلول	0.1
تشرين الاول	0.2
تشرين الثاني	0.1
كانون الأول	0.1
المجموع	5.2

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (8) معدلات المجموع الشهرية لتكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (15).

ب - الغبار المتصاعد:

يعد أحد الظواهر الغبارية التي تنشأ عند حصول تغيرات سريعة في قوة منحدر الضغط الجوي أي عندما تحصل حالة من عدم الاستقرار بالهواء مما يعمل على تكوين دوامات هوائية تتسبب في رفع جزيئات الغبار إلى (15 م) في حالة تكون الدقائق الغبارية متوسطة أو كبيرة الحجم والرياح ذات سرعة ما بين (15 - 20 كم)، أما إذا كانت دقائق صغيرة الحجم وتتجاوز سرعة الرياح (50 كم) في الساعة فإنها ترتفع إلى (1.000 م) وهذا نادر الحصول وتتراوح دقائق الغبار الصاعدة بين (1-10 مايكرون). ويتباين تكرار الغبار المتصاعد بين مناطق العراق، إذ تبين أنه يقل في الشمال و يكثر في الوسط والجنوب بسبب زيادة التسخين الحراري في الهواء القريب من سطح الأرض وعند إذ تحدث تيارات هوائية صاعدة و تحمل معها ذرات الغبار من الأرض المكشوفة إلى الجو فضلاً عن الطبيعة التضاريسية لمنطقة الجنوب كونها أرض منبسطة وعدم وجود الغطاء النباتي⁽¹⁾. و تزداد هذه الظاهرة في فصل الصيف⁽²⁾.

يتضح من (16) والشكل (9) إن هناك تبايناً كبيراً بين الأشهر في تكرار الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة للمدة (1990 - 2021) إذ بلغ أعلى معدل تكرار للغبار المتصاعد في شهر حزيران إذ بلغ (5.8) يوم وأدنى معدل تكرار للغبار المتصاعد في شهري (تشرين الثاني و كانون الأول) إذ بلغت (0.4 - 0.6) يوم على التوالي ويظهر من الجدول أن تكرار الغبار المتصاعد يحدث بشكل متذبذب وغير واضح المعالم ولكنه ينشط وبشكل واضح وجلي في شهري حزيران وتموز وقد بلغ المجموع السنوي لتكرار ظاهرة الغبار المتصاعد (30.5) يوم. وسبب تكرارها

(1) ضياء صائب احمد ابراهيم الالوسي، عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة، أطروحة، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد 2009 ص 131.

(2) عبد الكاظم علي الحلو، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير، مصدر سابق، ص 95.

الزيادة في سرعة الرياح وحركة واتجاه الرياح الشمالية الغربية، وارتفاع درجات الحرارة الذي يؤثر في انخفاض معدلات الضغط الجوي. إن تكرار ظاهرة الغبار المتصاعد في الأشهر الباردة تتناقص وأدنى معدلاتها في الأشهر (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني)، بسبب تناقص سرعة الرياح لارتفاع الضغط الجوي وانخفاض درجات الحرارة، وزيادة الرطوبة النسبية وكمية الأمطار.

ت - الغبار العالق:

الغبار العالق يعرف انه ذرات معلقة في الهواء وبمدى رؤية تتراوح بين (1-5 كم) وتكون سرعة الرياح في هذه الحالة (0 - 0.2 م / ثا) حسب مقياس بيوفورت ويحصل هذا النوع من الغبار بعد حصول العواصف الغبارية والغبار المتصاعد في منطقة الدراسة حيث تبقى حيث تبقى الجزيئات الدقيقة عالقة في الهواء لساعات عدة وقد تستمر ايام عدة بعد ان تسكن الرياح لتستقر في حدود (15 كم / ساعة) وتتركب دقائق الغبار العالم العالقة من ذرات الطين والغرين الخفيف الذي لا يتعدى قطره ميكرون واحد⁽¹⁾.

يشير الجدول (16) والشكل (9) إن أعلى معدل تكرار الغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة (1991-2021) كانت في شهر مايس إذ بلغت (12.8) يوم، اما ادنى معدل للغبار العالق في شهر كانون الاول اذ بلغ (2.2) يوم ويتضح من الجدول ان الاشهر التي تزداد فيها حالات الغبار العالق بشكل كبير هي شهر (اذار - نيسان - مايس - حزيران - تموز) إذ بلغت (9.9 - 10.9 - 12.8 - 11.0 - 10.3) يوم أما شهر (كانون الثاني وشباط وآب وأيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني و كانون الثاني فقد بلغت (3.4 - 4.5 - 6.2 - 5.2 - 7.5 - 3 - 2.2) يوم على التوالي وقد بلغ المجموع السنوي لتكرار ظاهرة الغبار العالق بمجموع (87.0) يوم.

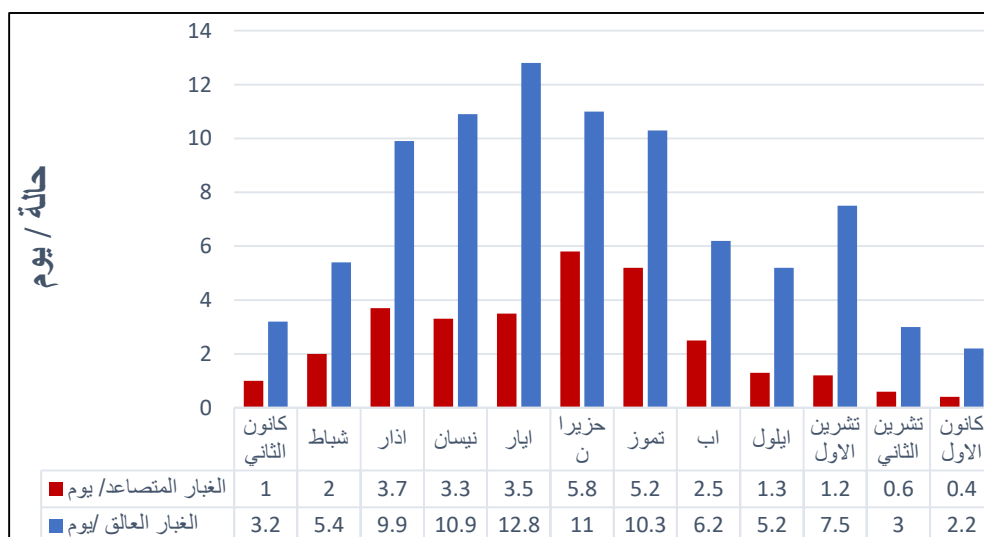
(1) ضياء صائب احمد ابراهيم الالوسي، عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة، مصدر سابق ص150.

جدول (16) معدلات المجموع الشهرية لتكرار ظاهرة الغبار المتصاعد والغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).

الاشهر	الغبار المتصاعد/ يوم	الغبار العالق /يوم
كانون الثاني	1	3.2
شباط	2.0	5.4
اذار	3.7	9.9
نيسان	3.3	10.9
ايار	3.5	12.8
حزيران	5.8	11.0
تموز	5.2	10.3
اب	2.5	6.2
ايلول	1.3	5.2
تشرين الاول	1.2	7.5
تشرين الثاني	0.6	3
كانون الاول	0.4	2.2
المجموع	30.5	87.6

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (9) المعدلات الشهرية لمجمع تكرارات الغبار المتصاعد والغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (16).

الفصل الثالث

المتطلبات والامكانيات المناخية
لمحصول الطماطم في محافظة
النجف الأشرف

المتطلبات والإمكانات المناخية المتوافرة في منطقة الدراسة

تمهيد:

تعد دراسة المتطلبات المناخية بصورة عامة منفردة أو مجتمعة بشكل تفصيلي من الضروريات لمعرفة مدى توافرها في منطقة الدراسة وهذه المتطلبات تختلف بضوء الشمس ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية والأمطار وتعد المتطلبات مما يساعد في إتمام العمليات الحيوية التي يحتاجها النبات وعليه جاء هذا الفصل متضمناً الآتي:

أ - المتطلبات المناخية:

أولاً - المتطلبات الضوئية:

لا شك إن الضوء عامل أساس من العوامل المناخية اللازمة لنمو المحصول، إذ يرتبط تكوين الغذاء في المحاصيل بضوء الشمس، لأن ذلك له دور مباشر في عملية التمثيل الضوئي، إذ يحصل المحصول على الطاقة اللازمة لاستمرار حياته عن طريق ضوء الشمس، فيقوم الكلوروفيل بامتصاص الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كيميائية تدخل في تكوين السكريات البسيطة، ولذلك تصنع المواد الغذائية اللازمة لنمو المحصول، وتعد المواد الكربوهيدراتية الأساسية في تكوين الخلايا النباتية والمحفزة لها على نمو ومما يساعد على تكوين هذه المواد هو توفر الضوء وهو الطاقة اللازمة لتكوين هذه المواد⁽¹⁾.

كما يؤثر الضوء في تكوين الأزهار ونضجها في معظم المحاصيل، ويؤثر تأثيراً غير مباشر في إنبات البذور والعمليات الحيوية للنبات وله تأثير منشط على استطالة الساق و سطح الأوراق وانحنائها وعلى عملية النتح⁽²⁾. وتوفر الضوء شرط أساس لنمو النبات ومن غيره لا يستطيع المحصول النمو على الوجه الأكمل لا تستطيع المحاصيل أن تنمو على الوجه الأكمل، تتفاوت كمية الضوء التي يحتاجها المحصول من نوع لآخر ومن مرحلة لأخرى، إذ تتزايد الحاجة للضوء مع ظهور المحصول فوق سطح التربة وتكون الحاجة إلى الضوء بصورة كبيرة في مرحلة النمو المتأخر الأعضاء الخضرية وفي مرحلة التكوين الأزهار⁽³⁾. ومن الجوانب المهمة التي تؤثر في نمو المحصول.

(1) عبد الكاظم علي الحلو، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المناطق الوسطى من

العراق، مصدر سابق، ص 23.

(2) عبد الكاظم علي الحلو، المصدر نفسه، ص 63.

(3) مصدر الكتروني، جامعة الاخوة منتوري قسطنطينية،

<https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mma/2021>

إن للضوء أهمية كبيرة في حياة النبات. حيث يؤثر تأثيراً مباشراً على نمو المحصول بشكل عام، كما يؤثر تأثيراً غير مباشر على إنبات البذور والعمليات الحيوية والضوء يؤثر في المادة الخضراء والهرمونات النباتية وتكون الكربوهيدرات، كما يؤثر في مواقع البلاستيدات الخضراء، وهي اليخضور الذي يعتمد عليه النبات في قيامه بوظيفة البناء الضوئي كما للضوء تأثير فتح وغلق الثغور وعملية النتح وإن له اثر فعال في طول سيقان النبات وحجم اوراقها⁽¹⁾. وتتباين حاجة محاصيل الخضر للإضاءة باختلاف مراحل النمو حيث لا حاجة للضوء في إنبات البذور ولكن مع ظهور النباتات فوق سطح التربة تزداد الحاجة إلى ضوء الشمس، أما في مراحل النمو المتأخرة للأعضاء الخضرية فتكون الحاجة إلى الضوء كبيرة جداً. وعلى الرغم من قلة نسبة الأشعة الشمسية المستخدمة في نمو النبات إذ تقدر بـ (1%)، فهي المسؤولة عن إنتاج الطاقة في النبات، إن النباتات تستفيد من الأشعة الضوئية من خلال تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية حيث يتحد ثاني أكسيد الكربون والماء لتصنيع المواد الكربوهيدراتية، وتزداد الأخيرة كلما زادت كمية الضوء المتيسرة⁽²⁾. وللضوء تأثير من خلال:

1- نوع وطول الموجة الضوئية. 2 - تأثير شدة الإضاءة. 3- طول مدة الإضاءة.

1- نوع وطول الموجة الضوئية:

تعد الشمس المصدر الأساسي للضوء الذي يطلق على الجزء المرئي من الأشعة الشمسية، هي ساعات سطوع الشمس خلال النهار أو مدة الضوء التي يتعرض لها النبات خلال اليوم الواحد من النهار فقد تختلف من مكان لآخر بحسب اختلاف ودوائر العرض وفصول السنة⁽³⁾. ويتراوح طول موجات الضوء بين (0.4 - 0.7) ميكرون. وتعد ألوان الطيف الشمسي الواقعة ضمن هذه الأطوال والتي تكون حوالي (50%) أن مجموع الأشعاع الشمسي أكثر الألوان الضوئية استجابة لعملية التمثيل الضوئي وأكثر الألوان التي يمتصها النبات هي التي يتراوح طول موجاتها بين (40 و 0.49) ميكرون ومنها الأزرق والبنفسجي وأقلها امتصاصاً الألوان التي يتراوح طول موجاتها بين (0.49 ، 0.59) ميكرون ومنها الأصفر والأخضر، أما الأشعة غير المرئية كالأشعة فوق البنفسجية التي تقل موجاتها عن (0.39) ميكرون والأشعة الحمراء ذات الموجات الطويلة أكثر من (75). ميكرون، فلا تستفاد منها النباتات في نموها فضلاً عن طول الموجة تتوقف كفاءة استغلال الطاقة الضوئية للنباتات على كثافة الضوء وطول المدة الضوئية فالطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض تتألف من طاقة ضوئية بنسبة (40) وطاقة حرارية بنسبة (60). وينعكس قسم من

(1) علي محمد المياح، الجغرافية الزراعية، الطبعة الأولى، مطبعة الإرشاد، بغداد 1976، ص 55.

(2) عبد العظيم أحمد عبد الجواد، نعمه عبد العزيز نور الدين، مقدمة في علم المحاصيل أساسيات الإنتاج، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة، 1989، ص 34.

(3) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق، ص 110.

هذه الطاقة الضوئية منها والحرارية في أثناء مرورها في الغلاف الغازي، ويعتمد مقدار الطاقة المعكوسة على الموقع الجغرافي وسمك الغلاف الغازي الذي يمر من خلاله الاشعاع الشمسي ودرجة نفاذية الجو والارتفاع عن مستوى سطح البحر⁽¹⁾. ويظهر تأثير طول المدة الضوئية على المحاصيل في تنشيط عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء وان طول مدة الإضاءة اليومية تؤثر في شكل النبات فضلاً على تأثيرها في لون الثمار حجمها وكمية الإنتاج ومقدار احتواء الثمار من العناصر الغذائية، وكذلك يساعد على تكوين المواد الكربوهيدراتية والبراعم الزهرية والتنفس وتنظيم التزهير وتكوين والأجنة الجنور⁽²⁾. إن هذه الأطوال الموجية المؤثرة في حياة النبات هي الأشعة الشمسية (المرئية) اذ تعد الأشعة الحمراء من اكثر انواع الاشعة تأثيرا على النباتات عامة وعلى العمليات الحيوية جميعها ابتداءً من انبات البذور ونمو الجنور ونمو السيقان والبراعم الزهرية لتكوين الكلوروفيل وعمليات التركيب الضوئي⁽³⁾. إن الضوء عامل مهم في وانجاز عملية البناء الضوئي كونه مصدراً للطاقة الضرورية لهذه العملية. وتقسم النباتات تبعاً لاستجابتها لشدة الاضاءة الى نباتات ظل ونباتات شمس كما أن لكل نبات مدى معين لتقبل شدة الضوء يستطيع في حدوده أن ينجز عملية البناء الضوئي⁽⁴⁾. كما في جدول (17).

جدول (17) الاطوال الموجية للأشعة الشمسية (الميكرون) بحسب تأثيرها في نمو النبات.

أطول من 1	ليس لها إنبات. نشاط النبات بل تمتص لتتحول إلى حرارة دون الدخول في التفاعلات البايوكيميائية داخل النبات.
1 – 0.72	استطالة النبات ،إنبات البذور، تهديد الأزهار وتكوين الثمار.
0.72 – 0.61	تسبب تمثيلاً ضوئياً كبيراً
0.61 – 0.51	ذات أثر ضعيف في عملية التمثيل الضوئي
0.51 – 0.40	تمتص بشدة من قبل الكلوروفيل تسبب تمثيل ضوئي عالي
0.40 – 0.315	قصر النباتات، زيادة سمك الورقة
0.315 – 0.28	محدودة لوجود معظم النباتات
أقصر من 0.28	تقتل النباتات بسرعة

المصدر: محمد جمال حسونه، امراض النباتات والبيئة، الطبعة الاولى، منشآت معارف الاسكندرية، مصر، 1999 ص3.

(1) مخلف شلال مرعي، ابراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة ، مصدر سابق ، ص 33.

(2) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق ص111.

(3) نبراس عباس ياس، أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط، رسالة ماجستير، كلية التربية- بن رشد، جامعة بغداد، 2006 ، ص60.

(4) حسين عبد المنعم داود، نصر فرحان عبد الله، نهله عبد الرضا البكري، مازن نواف عبود ، رابحة اسماعيل الشاهين ،حسين علي احمد ،علم الأحياء للصف الخامس العلمي الفرع الاحيائي ، الطبعة التاسعة، 2021، ص19.

2- تأثير شدة الإضاءة:

يقصد بشدة الضوء كمية الطاقة اللازمة لعملية التركيب الضوئي وتختلف كثافة الضوء ونوعه الواصل للنبات باختلاف الموقع الجغرافي حسب دوائر العرض إذ تزداد بالقرب من خط الاستواء خط العرض (صفر) حيث تبلغ طول المدة الضوئية (12 ساعة) وتنقص بالاتجاه نحو القطبين خط العرض (90) حيث تبلغ (6 أشهر) وتختلف باختلاف فصول السنة⁽¹⁾. إن الطماطم محصول محب للإضاءة لا تلائمها الغيوم أو الإضاءة غير الكافية أما تأثير شدة الإضاءة يتضح في تكوين الأعضاء التكاثرية ولهذا السبب تسقط الأزهار بكثرة بسبب شدة الإضاءة⁽²⁾، وهناك علاقة كبيرة بين شدة الضوء والكمية المكونة من فيتامين (G) في النبات. وتحت إضاءة منخفضة تكون كمية فيتامين (G) المكونة

أقل منها في الكمية المكونة تحت شدة الضوء المرتفعة، وقد حصلت زيادة في كمية فيتامين (G) وقدرها (66%) عندما نقلت النباتات من الظل إلى ضوء الشمس المباشر وعندما كانت الثمار في طور النضج الكامل الأخضر. كما لوحظ أيضاً أن كمية الكروتين في الثمار تتناقص عند إنتاجها في البيوت الزجاجية في الصيف أو الشتاء عما هي عليه في الثمار التي تنتج خارج البيوت الزجاجية⁽³⁾. فإذا قلت كثافة الضوء عن الحد الأدنى توقفت عملية التركيب الضوئي وتحولت الأوراق من عملية صنع الغذاء إلى عملية التنفس، وعندها تقوم بامتصاص الأوكسجين اللازم لتلك العملية بدلاً من ثاني أوكسيد الكربون اللازم الغذاء. أما إذا زادت كثافة الضوء عن الحد الأدنى للتمثيل الغذائي إلى الحد الذي يتعادل فيه حجم ثاني أوكسيد الكربون الممتص مع حجم الأوكسجين المطروح في الهواء، فتسمى هذه الحالة بنقطة التعادل الضوئي، أي حجم الأوكسجين المطروح مقسوم على حجم ثاني أوكسيد الكربون الممتص ويساوي واحد. وعندما ترتفع كثافة الضوء عن نقطة التعادل الضوئي يتحول النبات إلى مستوى موجب في عملية صنع الغذاء وتستمر هذه الحالة في الزيادة وتصل إلى أوجها عند كثافة ضوئية معينة يبدأ بعدها نشاط النبات بالتناقص حتى يتوقف النبات عن القيام بعملية صنع الغذاء ، لأن كثافة الضوء العالية تقتل المادة الخضراء، وقد تؤدي إلى موت النبات⁽⁴⁾. يلحظ على نقطة التعادل الضوئي والحد الأدنى والاعلى للكثافة الضوئية بأنها تختلف من نبات إلى آخر، كما تختلف باختلاف مراحل النمو بالنسبة للنبات الواحد ولكنها تكون منخفضة بالنسبة للنباتات أو الأوراق الظلية التي لا تحتاج إلى كمية كبيرة من الضوء للوصول إلى نقطة التعادل الضوئية. بينما تكون مرتفعة بالنسبة للنباتات الضوئية. وتتأثر شدة الضوء بشفافية الغلاف

(1) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق ص107.

(2) نجم عبد عذيب، إنتاج الخضر، مصدر سابق، ص321.

(3) مصدر الكتروني سابق، هندسة زراعية. <https://t.me/c/1709371481/432>

(4) مخلف شلال مرعي، ابراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة ، مصدر سابق، ص 34.

الغازي ومقدار نوعية الغيوم وبخار الماء ويحتاج النبات حد ادنى من شدة الاضاءة يبلغ (100 - 200 شمعة / قدم) لاستمرار نشاط عملية التمثيل الضوئي اللازم لنمو، وتزداد بزيادة شدة الإضاءة أن شدة الإضاءة المثلى تتراوح بين 200 - 300 شمعة / قدم علماً إن الكثير من النباتات تنمو في ظل شدتها 500 شمعة / قدم⁽¹⁾. أما كمية الضوء التي تحتاجها معظم النباتات للوصول بها إلى مرحلة التعادل ، فهي تتراوح بين (200-4200) لوكس⁽²⁾ *. وهذا يعني ان الأوراق والنباتات الظلية لها قدرة عالية في الاستفادة من الضوء القليل وتستطيع القيام بعملية صنع الغذاء تحت ضوء شدته (200) لوكس، بينما الأوراق الضوئية لا تقوم بتلك العملية إلا إذا زادت شدة الضوء على (700) لوكس. وتزداد عملية صنع الغذاء بازدياد كثافة الضوء حتى تتوقف عند كثافة (20) ألف لوكس بالنسبة للأوراق الظلية و (60) ألف لوكس بالنسبة للأوراق الضوئية. وعلى العموم فان أغلب المحاصيل الزراعية تعد من النباتات الضوئية، وان الكثير منها يساعدها ارتفاع الكثافة الضوئية على النمو ويزيد من قدرتها على خزن المواد النشوية والسكرية في بذورها وثمارها. وعلى أساس حاجة النباتات وقابليتها في الاستفادة من كمية الضوء المتوفرة في مناطق زراعتها يتبع المزارعون بعض الاساليب الزراعية التي تهدف إلى زيادة كفاءة النباتات في استثمار الطاقة الضوئية المتوفرة ومنها:

- 1- تحديد كثافة النباتات وتحديد المسافات المناسبة وحاجة النبات. وتقليل درجة التنافس بينها للوصول إلى الضوء (نباتات النهار الطويل).
- 2- زراعة بعض المحاصيل الظلية تحت المحاصيل الضوئية. زراعة النباتات في صفوف والتحكم في اتجاهاتها حسب حاجتها إلى الضوء. كأن تكون من الشرق إلى الغرب بالنسبة إلى النباتات الضوئية، ومن الشمال إلى الجنوب بالنسبة إلى النباتات الظلية، إذ تظل النباتات هذه الحالة بعضها بعضاً وتقلل من نسبة استغلال الطاقة الضوئية. توجيه النباتات حسب حاجتها إلى الضوء، الصورة (14).

(1) نبراس عباس ياس ، أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في الفرات الأوسط ، مصدر سابق ، ص 62.

(2) * كل شمعة / قدم = 0.764 لوكس وهي وحدة قياس الضوء .

صورة (14) تأثير لفحة الشمس على محصول الطماطم.



المصدر: مشاهدة ميدانية التقطت يوم 2023/6/15 في ناحية الحيدرية الساعة. 11:30 صباحاً.

3- طول مدة الإضاءة:

هي ساعات سطوع الشمس خلال النهار او مده الضوء التي يتعرض لها النبات خلال اليوم الواحد من النهار فقد تختلف من مكان لآخر بحسب اختلاف فصول السنة ودوائر العرض⁽¹⁾. ففي الاقاليم الاستوائية يتساوى طول النهار في كل أيام السنة. ولكنه يزداد طولاً في حل الصيف الشمالي أو الجنوبي، ويزداد قصراً في فصل الشتاء الشمالي والجنوبي، أي بعبارة أخرى يكون طول النهار في فصل الصيف (12) ساعة عند خط الاستواء و (6) أشهر في القطبين الشمالي أو الجنوبي، كما في الجدول (18).

جدول (18) علاقة دوائر العرض بساعات النهار.

دائرة العرض	صفر	41	63	66	67	68	90
طول النهار	12 ساعة	15 ساعة	20 ساعة	24 ساعة	شهر	4 أشهر	6 أشهر

المصدر: علي حسين الشلش ، عبد علي الخفاف، الجغرافية الحياتية الطبعة الثانية ، النجف ، 2007، ص50.

ان مدة النهار في فصل الصيف الشمالي أو الجنوبي باتجاه القطبين يساعد النباتات ولا شك على الاسراع في نموها بحيث تتم دورة حياتها ونضجها في مدة أقصر وحرارة متجمعة أقل ، فالقمح الربيعي مثلاً يتم نموه ونضجه في شمال السويد في (79) يوماً تقريباً بينما يحتاج الى حوالي (107) يوم في جنوبها ، والسبب تزايد طول النهار في الصيف كلما اتجهنا شمالاً وينتج عن الاختلاف في طول النهار والليل بالنسبة لاختلاف خطوط العرض ، وذنبه فصلية في كمية الضوء

(¹) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق

وفي كمية الحرارة المتجمعة طول مدة النهار أو قصره ، ولذا نجد بعض النباتات تغير من أشكالها (لتلائم) بحيث تتفق مع التغيرات في كمية الضوء المتوافرة في كل فصل وفي كل منطقة من المناطق الحرارية، إذ إن اختلاف طول النهار بالنسبة لخطوط العرض ينتج عنه اختلاف في عدد الساعات المشمسة وذلك حسب موضع الارض وحركتها حول الشمس ، و نجد بعضها يتجنب أشعة الشمس عن طريق التفاف الأوراق او تصغير مساحة الورقة وتقي نفسها من تأثيرها القوي بطرق مختلفة، وبعضها يبحث عن أشعة الشمس بتحريك أوراقها وأغصانها وازهارها باتجاه ضوء الشمس كنبات زهرة الشمس⁽¹⁾.

وعند مطابقة منطقة اطوال النهار مع ساعات الطلوع الشمسي الفعلي في محطة منطقة الدراسة يتضح أن عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي تقل عن عدد ساعات السطوع الشمسي النظري يعود ذلك الى وجود السحب والعواصف الغبارية التي تؤدي الى خفض ساعات السطوع الفعلي عبر تأثير طول المدة الضوئية على محصول الطماطم من خلال تنشيط عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء وكذلك تؤثر طول مدة الضوء في مظهر النبات وفي لون ثمار المحصول وحجمها وكمية الإنتاج محتوى الثمار من العناصر الغذائية كذلك يساعد في تكوين المواد الكربوهيدراتية والبراعم الزهرية وعملية التنفس وتنظيم عملية التزهير وتكوين الجذور وتبعاً لطول المدة الضوئية قسمت المحاصيل حسب طول النهار الى ثلاثة انواع :

1- محاصيل النهار القصير: وهي مجموعة المحاصيل التي تحتاج إلى أقل من (10) ساعات يومياً.

2 - محاصيل النهار الطويل: وهي مجموعة المحاصيل التي تحتاج إلى أكثر من (14) ساعة ضوء يومياً.

3- المحاصيل المحايدة (محاصيل اليوم المعتدل): وهي مجموعة المحاصيل التي تحتاج إلى (10-14) ساعة ضوء يومياً.

إن محصول الطماطم احتياجاته من الضوء تختلف باختلاف مراحل نموه، وإلى جانب أهمية الضوء في عملية صنع الغذاء وتكوين مادة الكلوروفيل، فالضوء يساعد النبات على النمو والقيام بوظائفها الحيوية كالتنفس والنتح والتزهير وغيرها. تفضل الطماطم النهار المشمس والافضل، أن لا يقل تعرضها لأشعة الشمس عن (8) ساعات يومياً. ومن خلال الدراسة الميدانية تبين إن محصول الطماطم في منطقة الدراسة ينمو في ساعات سطوع شمسي تتراوح بين (6 - 12 ساعة / يوم) يتبين من خلال مقارنة المتطلبات الضوئية

(1) علي حسين الشلش ، عبد علي الخفاف، الجغرافية الحياتية الطبعة الثانية ، مصدر سابق، ص51.

المحصول الطماطم مع معدلات السطوع النظري في محافظة النجف الاشرف خلال نمو المحصول ومن تحليل الجدول (20) والشكل (10) أن معدل ساعات السطوع النظري تتوافق مع متطلبات المحصول الطماطم في بعض الأشهر وتسجل فوق المتطلبات الضوئية للمحصول في أشهر أخرى إذا سجلت خلال شهري آذار ونيسان (12.00، 12.05) ثم تأخذ معدلات السطوع الشمسي النظري بالزيادة التدريجية خلال أشهر مايس حزيران وتموز إذ بلغت نحو(13.45، 14.12، 13.57 ساعة /يوم) على التوالي.

أما عند مقارنة المتطلبات الضوئية المحصول الطماطم مع معدلات السطوع الفعلي في منطقة الدراسة خلال فصل نمو المحصول يتضح من خلال تحليل الجدول (19) والشكل (10) بأن هنالك عدم توافق بين معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي مع متطلبات محصول الطماطم في جميع أشهر فصل النمو، إذ سجلت أقل معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي خلال شهري آذار ونيسان في محطة النجف المناخية بنحو (7.9، 8.4 ساعة /يوم) على التوالي. ثم تأخذ ساعات السطوع الشمسي الفعلي بالارتفاع التدريجي لتسجيل أعلى قيمة لها خلال شهرين حزيران وتموز (11.1، 11.3 ساعة /يوم) على التوالي. اما بالنسبة الى معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي خلال فصل نمو المحصول فقد تبين ان معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلي سجلت دون متطلبات المحصول خلال فصل نمو خلال فصل النمو إذ بلغت (9.64 ساعة/يوم).

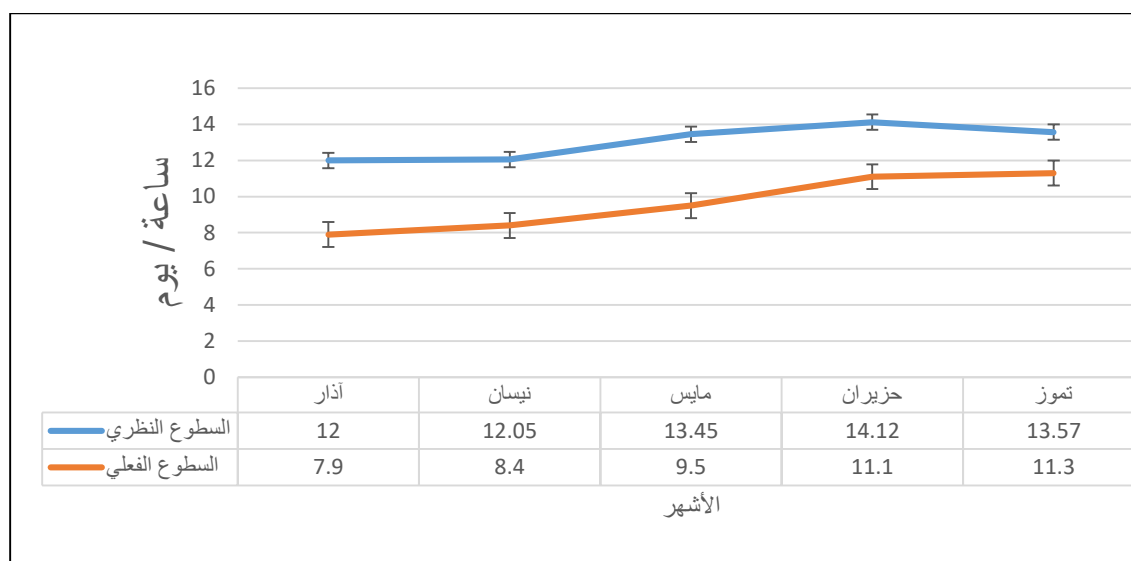
جدول (19)

المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي والنظري (ساعة /يوم) في محافظة النجف الاشرف للمدة من (1990-2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.

الاشهر	السطوع النظري /ساعة /يوم	السطوع الفعلي /ساعة /يوم
أذار	12.00	7.9
نيسان	12.05	8.4
مايس	13.45	9.5
حزيران	14.12	11.1
تموز	13.57	11.3
معدل فصل النمو	13.038	9.64

المصدر: بالاعتماد على جدول (9).

شكل (10) السطوع النظري والفعلي للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.



المصدر: بالاعتماد على الجدول (19).

ثانياً- المتطلبات الحرارية:

تمهيد:

تعرف الحرارة بانها الطاقة الكامنة في جزيئات الجسم، اما درجات الحرارة فهي الحالة التي تتوقف عليها الطاقة في الجزء الواحد، وللدرجة الحرارة اهمية بالغة في تحديدها لنوع وفصل النمو للمحاصيل المزروعة. وتعد درجات الحرارة من اهم العوامل المعوقة للزراعة، فهي تؤثر في العمليات الفسيولوجية للنبات، وتؤثر على امتصاص الماء والمواد الغذائية وعملية التنفس والتركيب الضوئي وتؤثر ايضا على سرعة عمليات الانتشار داخل النبات⁽¹⁾. كما تؤثر على نمو النبات وعلى تكوين الازهار ووقف ظهور الازهار. ولكل نوع او صنف من النباتات ثلاثة درجات حرارية يعيش ضمنها وتختلف معها سرعة نموه فيطلق على ادنى درجة حرارة لنمو النباتات بالثابت الحراري للنمو (صفر النمو) ، حيث تكون العمليات الحيوية على أقل مستوى لها ، واذا ما انخفضت درجات الحرارة عنها يتوقف نمو النبات⁽²⁾. وعندما ترتفع درجات الحرارة عن الثابت الحراري للنمو ينجم عنها تسريع في العمليات الحيوية حتى تصل الى درجة يجعل هذه العمليات على اشد درجة وتعرف هذه الدرجة بالدرجة الحرارة المثلى للنمو (optimum temperature). اما إذا استمرت درجات الحرارة بارتفاع عن الدرجة المثلى للنمو المحصول الزراعي فان سرعة النمو

(1) عبد الكاظم علي الحلو، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، مصدر سابق، ص12.
(2) المصدر نفسه، ص13

تقل بالتدريج حتى تصل الى درجة تتوقف عنها العمليات الحيوية وتعرف هذه بالدرجة القصوى للنمو (صفر).

وتأتي درجة الحرارة المتراكمة او المتجمعة التي تعبر عن الاحتياج اللازم لحياة المحصول وتوزيعها خلال مراحل الفسيولوجية.

1- درجة الحرارة العليا للنمو:

هي تلك الدرجات الحرارية القصوى التي يمارس فيها النبات فعالياته الحيوية ولاسيما النمو، ولها تأثير كبير على نمو المحصول الزراعي والعمليات الفسيولوجية وقد يختلف تأثيرها بحسب طور النباتات ابتداءً من مرحلة الانبات وتأثيرها على النمو الخضري والثمري للنبات⁽¹⁾. وإذا ما تجاوزت درجات الحرارة درجات الحرارة القصوى، تحصل اضرار متباينة ومؤثره للمحصول وتزداد هذه الاضرار بزياده شدة درجة الحرارة التي يتعرض لها المحصول، ومن المعروف بان درجة الحرارة المميتة لمعظم خلايا النباتات تتراوح بين (50 - 60 م°) ومع هذا فإنها تختلف حسب نوع المحصول وطور النمو ومدة التعرض للحرارة وشدتها وتحمل النباتات حرارة متباينة حسب مراحل تطورها الحياتية. وعندما ترتفع درجات الحرارة عن الدرجة المثلى خلال النهار وتبقى مرتفعة عن معدلاتها الملائمة لنمو المحصول الزراعي خلال الليل فان المحاصيل الزراعية في مثل هذه الحالة يصعب عليها الاستمرار في النمو ويظهر ذلك بشكل كبير وواضح بالنسبة لمحصول الطماطم حيث يتوقف تكوين الثمار كثيراً على درجة حرارة الليل، فإذا كانت درجة الحرارة مرتفعة خلال الليل فتتساقط الازهار قبل عقدها وان اخطر ما يكون تأثيرها اذا صادفت ارتفاعها في وقت التزهير، وذلك لان عقد الثمار ينعدم حصوله تحت هذه الظروف لان درجات الحرارة العالية تؤدي الى ضعف حيوية حبوب اللقاح. اذ يتأثر محصول الطماطم اذا ما ارتفعت درجات الحرارة عن (30 م°) في طور الازهار حيث يؤدي الى موت حبوب اللقاح. وإذا ما ارتفعت درجات الحرارة عن (37 م°) في طور تكوين الثمار فيؤدي الى تغير لونها.

يتضح من خلال مقارنة الحدود الحرارية العليا لمحصول الطماطم مع معدلاتها الشهرية لدرجات الحرارة العليا خلال فصل النمو في منطقة الدراسة، أن معدلات درجات الحرارة العليا كانت أقل من درجة الحرارة العليا لمحصول الطماطم خلال شهري آذار ونيسان إذ سجلت أقل من (35 م°) ويساعد ملائمة معدلات درجات الحرارة العليا مع متطلبات المحصول خلال شهري آذار ونيسان على زيادة النمو الخضري للمحصول لأن هذه الأشهر تعد الأشهر التي يبدأ فيها النمو الخضري للمحصول. ثم تبدأ درجات الحرارة العليا في الارتفاع في شهر (مايس - حزيران - تموز) إذ ترتفع فيها معدلات درجات الحرارة العليا اكثر من متطلبات محصول الطماطم من

(1) عبد الكاظم علي جابر الحلو، رائد لفقة عيسى، تطرف الخصائص المناخية وأثرها في زراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشرف، شركة المارد العالمية، النجف الاشرف، 2021ص150.

درجات الحرارة العليا إذ سجلت درجات الحرارة العليا (38.2-42.9 م) خلال شهري مايس و حزيران على التوالي، بسبب ارتفاع درجات الحرارة العليا خلال هذه الأشهر عن الحدود الحرارية العليا لمتطلبات محصول الطماطم أدى إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح أو موتها. ولاسيما خلال مدة تكوين الازهار خلال شهر مايس مما يسبب انخفاض في إنتاج المحصول. كما تؤدي ارتفاع درجات الحرارة العليا إلى زيادة الاستهلاك المائي للمحصول مما يتسبب في إصابة الثمار بمرض لفحة الشمس.

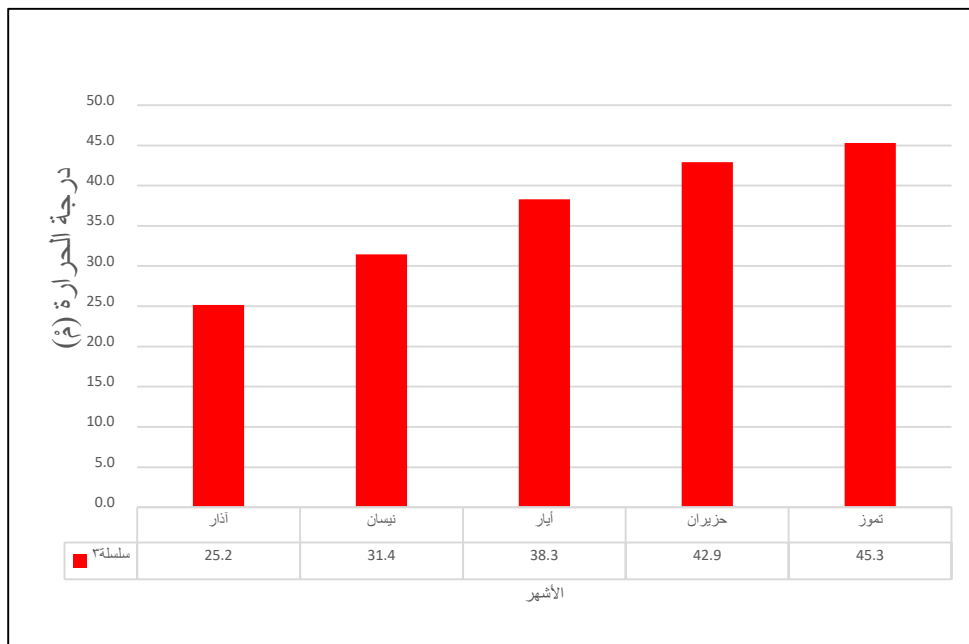
يتبين من الجدول (20) والشكل (11) بأن درجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة في موسم زراعة الطماطم (مدة فصل نمو المحصول). أن اقل معدل في شهر آذار حيث بلغت درجة الحرارة العظمى (25.2 م) و اعلى معدل في شهر تموز حيث بلغت (45.3 م)، وتبدأ درجة الحرارة العظمى بالصعود التدريجي من بداية زراعة محصول الطماطم في آذار حتى تموز. أما في نيسان فقد بلغ درجة الحرارة (31.4 م) وفي شهر أيار بلغت (38.3 م) أما في شهر حزيران فقد بلغت (42.9 م) أما في شهر تموز فبلغت درجة الحرارة العظمى (45.3 م) . علما ان درجة الحرارة لمحصول الطماطم (25-30) الدرجة المناسبة. أما في شهري حزيران وتموز فهو اعلى من معدلات ومتطلبات محصول الطماطم والبالغة (29-42 م) حيث يتعرض النبات إلى درجات حرارة عالية و إشعاع شمسي كبير مما يؤدي إلى لفحة الشمس أو سقوط الازهار اذا ما تزامنت مع قلة الرطوبة وزيادة في سرعة الرياح حيث تزداد عملية النتح .وهنا لا بد من زيادة عدد الريات فإن الفلاح يزداد في عدد من (3-7) ريات لتعويض النبات عن الماء المفقود عن طريق النتح (بشكل تدريجي مع ارتفاع درجات الحرارة) وتوفرت له ظل بطريقه او بأخرى عن طريق زراعة نباتات اخرى معه لحمايته من الحرارة الشديدة والإضاءة الكثيفة وهناك طريقه متبعه لتقليل أشعة الشمس حيث زراعة المحصول في (المروز) أو (المشعاب) كما هو دارج بين الفلاحين يكون اتجاهه من الجنوب الى الشمال حيث يقلل الأشعة الساقطة على النبات حيث يظل نبات على نبات . وهناك أسباب أخرى لللفحة الشمس لثمار الطماطم وهي ممارسات بعض الفلاحين الخاطئة. مثل تعرض الثمار مباشرة لأشعة الشمس بسبب عمل بعض الفلاحين عند العزق وتحريك الأوراق، اي جعل الثمار تحت اشعة الشمس مباشرة. أما السبب الثاني عند الحصاد حيث تحريك النبتة وعدم ارجاعها الى وضعها الصحيح الذي كانت عليه قبل الحصاد، مما يجعلها عرضة لأشعة الشمس الحارقة.

جدول (20) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة فصل نمو المحصول.

الشهر	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	معدل فصل النمو
المعدل	25.2	31.4	38.3	42.9	45.3	36.68

المصدر: بالاعتماد على جدول (9).

شكل (11) معدل درجات الحرارة العظمى (خلال مدة نمو محصول الطماطم) للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة.



المصدر: بالاعتماد على جدول (20).

2- درجة الحرارة الدنيا:

يقصد بدرجة الحرارة الدنيا درجة النمو الصغرى، وهي أدنى درجة من الحرارة التي يحتاجها النبات للنمو يمثل النبات ويميل النبات في حالة تناقصها الى الركود والسبات ويطلق عليه (صفر النمو) (zero point of growth)⁽¹⁾، ويختلف هذا الحد باختلاف انواع النباتات واصنافها وطبيعتها وقابليتها على مقاومتها، إذ إن النباتات لا تقاوم بالتساوي انخفاض درجات الحرارة دون الحد الأدنى للنمو عند كل المراحل في دور حياتها فالبادرات اكثر حساسية الى البرودة من النباتات الاكثر عمراً، فضلاً عن كل عضو من اعضاء النبات يختلف في مقاومته لدرجة حرارة الحد

(¹) محمود بدر علي، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، مصدر سابق، ص60.

الادنى للنمو ،اذ تعد الاوراق والجذور اكثر حساسية بانخفاض درجات الحرارة من السيقان والاوراق الغضة اكثر حساسية من الاوراق ذات العمر الاكبر⁽¹⁾ .

يعد محصول الطماطم من محاصيل الخضر الصيفية وتعد درجه الحرارة (15 م) الحد الادنى للنمو (صفر النمو)، ويتأثر محصول الطماطم إذا ما انخفضت درجات الحرارة دون (15 م) يؤثر تأثيرا سلبيا في نمو محصول الطماطم اذ تؤدي الى انخفاض عمل ونشاط الجذور من حيث امتصاص العناصر الغذائية اللازمة للمحصول وعند مقارنه الحدود الحرارية الدنيا خلال فصل النمو لمحصول الطماطم في منطقه الدراسة يتبين من الجدول(21) والشكل (12) بأن انخفاض معدلات درجات الحرارة الدنيا عن الحد الادنى لنمو المحصول (15م) خلال شهر اذار عند بداية نمو محصول الطماطم في منطقه الدراسة ومن خلال الدراسة الميدانية يتبين للباحث بان الفلاحين في منطقه الدراسة يقدمون بتغطية دايات الطماطم لغرض رفع درجة الحرارة. إذ سجلت ادنا درجة حرارة في شهر آذار إذ بلغت (12.5م). ومن بعد شهر اذار تأخذ درجات الحرارة الدنيا بالارتفاع التدريجي خلال شهر نيسان لتكون فوق (18 م). ثم تستمر درجات الحرارة الدنيا في منطقه الدراسة بالارتفاع في نهاية فصل النمو الذي يمثل شهري حزيران وتموز اذ بلغت (27.5 - 29.8 م) على التوالي اذ انها تبلغ اعلى من الحد الادنى لنمو المحصول.

كما ان معدل درجات الحرارة الدنيا خلال فصل نمو محصول الطماطم في منطقه الدراسة ارتفع ارتفاعاً ملحوظاً عند مقارنها بالمتطلبات الدنيا التي يحتاجها المحصول اذ بلغت (22.34 م).

جدول (21)

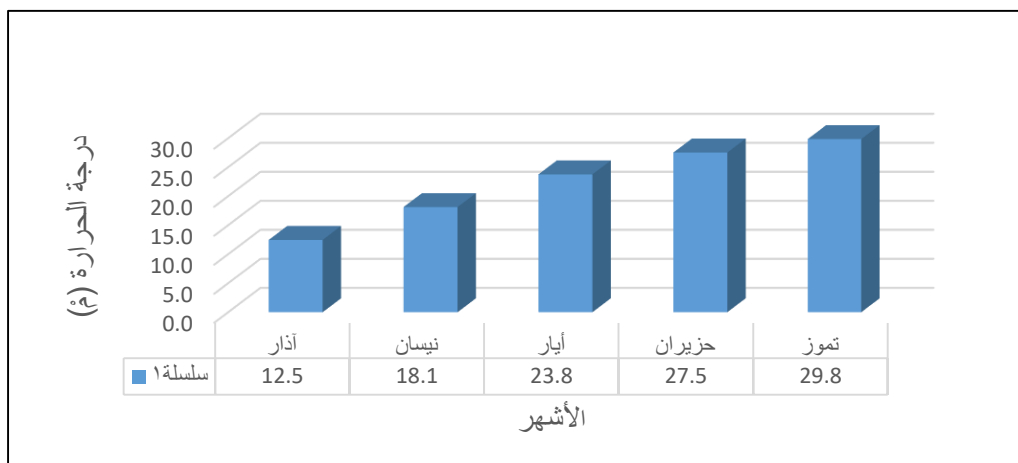
معدل درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) مدة فصل نمو محصول الطماطم.

الشهر	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	معدل النمو
المعدل	12.5	18.1	23.8	27.5	29.8	22.34

المصدر: بالاعتماد على الجدول (9).

(¹) كفاح صالح بجاي الاسدي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة محصول الطماطم في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة الدكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1997، ص390.

شكل (12) معدل درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.



المصدر: بالاعتماد على الجدول (21).

3- درجة الحرارة المثلى:

تتمثل الدرجة التي تقوم عندها النباتات وعملياتها الحيوية المتنوعة مثل التركيب الضوئي والتنفس وامتصاص الماء والنتح على افضل حال وبأعلى كفاءة⁽¹⁾. وهي الدرجة التي تقع ما بين الحدين المتطرفين الأدنى والأعلى للنمو. ومن المعروف ان درجة الحرارة المثلى هي ليست درجة واحدة لجميع مراحل النمو، بل هي عبارة عن درجات تتباين باختلاف تلك المراحل. ومن الصعوبة تحديد تلك الدرجة المثلى لكل عملية فسيولوجية يقوم بها المحصول منها كعملية التركيب الضوئي والتنفس وتكوين البراعم الثمرية والنضج والازهار. لان هذه العمليات تتباين من مرحلة الى اخرى خلال مراحل نموها⁽²⁾. فنباتات الطماطم تختلف درجات الحرارة المثلى حسب المرحلة، فإنبات البذور تحتاج الى درجة حرارة تتراوح بين (26 - 32 °م) بينما عقد الثمار يحتاج الى درجة حرارة مثلى تتراوح بين (18 - 20 °م) جدول (22). وتؤثر الاختلاف في درجات الحرارة السائدة في الليل والنهار خلال موسم النمو تأثيراً كبيراً في العمليات الحيوية والفسولوجية اذ ان اي تغير نحو الارتفاع او الانخفاض عن هذه الدرجة يؤدي الى انخفاض سرعة حدوث عملية من هذه العمليات، فتصل الى حد التوقف والاضرار بالمحصول وفقاً لمقدار الانحراف عن الدرجة المثلى لتلك العملية يتضح من خلال مقارنة المتطلبات المناخية لمحصول الطماطم مع المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة عدم توافق معدلات درجات الحرارة الاعتيادية مع متطلبات المحصول من الحرارة المثلى خلال شهر اذار حيث سجلت درجات الحرارة أقل من متطلبات محصول الطماطم من الحرارة المثلى، إذ سجلت درجة حرارة (12.7 °م).

(1) مخلف شلال مرعي، ابراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة، مصدر سابق، ص24.

(2) فاضل الحسني، دراسات تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية، مجلة الاستاذ، العدد الاول، بغداد، مطبعة الايفاد، 1987، ص93.

جدول (22) درجة حرارة المثلى لمختلف مراحل نمو محصول الطماطم.

المرحلة	درجة الحرارة المثلى م°
إنبات البذور	26 - 32
نمو الاوراق	16 - 20
نمو البادرات	25 - 26
النمو الخضري	30نهارا 17 -ليلا و 27نهارا 20ليلا
نمو جذور البادرات	26-32
تكوين الازهار	13 - 14
تكوين حبوب اللقاح	20 - 26
انبات حبوب اللقاح	20 - 26
عقد الثمار	18 - 20
نضج الثمار	24 - 28

المصدر: أحمد عبد المنعم حسن، اساسيات انتاج الخبر والتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1998ص86.

4- درجة الحرارة المتجمعة:

يقصد بها عدد أو مجموعة الوحدات الحرارية المتجمعة فوق الحد الأدنى لنمو النبات طيلة فصل النمو. إن زراعة المحصول لا تعتمد على طول فصل النمو، وإنما تحدد بمقدار ما يجمع فوق الحد الأدنى من وحدات حرارية ضرورية لنمو المحصول ونضجه بشكل عام. والاحتساب درجة الحرارة المتجمعة خلال مدة نمو المحصول في منطقة الدراسة إذ تم الاستعانة بمعادلة الدكتور علي حسين الشلش لكونها تحدد موعد زراعة المحصول، وذلك لمعرفة الحد الأدنى لدرجة الحرارة التي يمكن ان يبدأ عندها نمو المحصول (الصفر النوعي للمحصول) وتحديد موعد نضج المحصول وطول فصل النمو للمحصول والمعادلة هي:

$$م = ح - ص * ع^{(1)}$$

إذ إن

(1) علي حسين الشلش ، القيمة الفعلية للأمطار وتأثيرها في تحديد الأقاليم الزراعية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، 1976، ص60.

م = الحرارة المتجمعة خلال الشهر

ح = المعدل الشهري لدرجة الحرارة

ص = الصفر النوعي للمحصول

ع = عدد الايام التي تزيد فيها درجات الحرارة عن الصفر النوعي للمحصول اذ تكون بطرح درجة الحرارة الدنيا للنمو من متوسط درجة الحرارة الشهري مضروباً بعدد أيام الشهر، بعد ذلك تجمع الوحدات الحرارية المتراكمة في كل شهر، ثم تجمع الوحدات الحرارية لشهور موسم الزراعة كلها للمحصول على كمية الحرارة المتجمعة خلال موسم نمو المحصول.

يعد محصول الطماطم من المحاصيل المحبة للحرارة لذا يحتاج المحصول درجات حرارة متجمعة خلال فصل النمو ابتداءً من شهر آذار الى شهر تموز ما يعادل (2996.7).

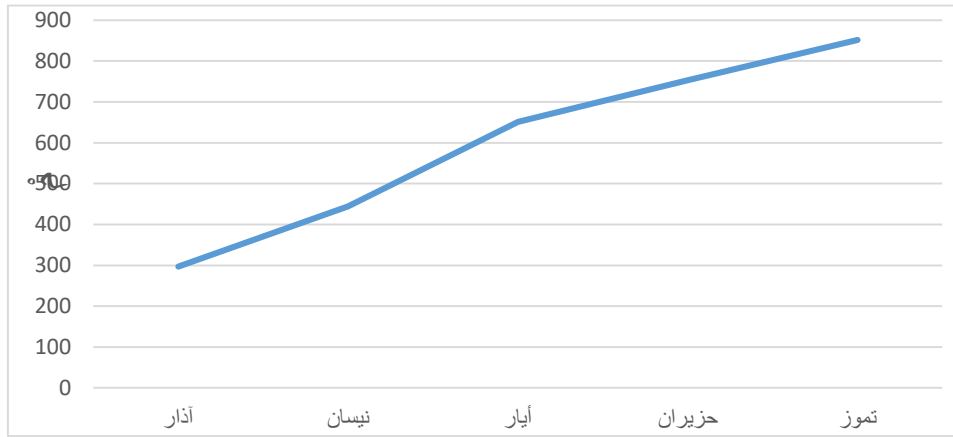
يتبين من خلال الجدول (23) والشكل (13) انخفضت درجات الحرارة المتجمعة في بداية فصل النمو المحصول خلال شهر آذار إذ سجلت درجة حرارة متجمعة بلغت (296.7 م). ثم تأخذ درجات الحرارة المتجمعة بالارتفاع التدريجي خلال أشهر فصل نمو محصول الطماطم إذ سجل أعلى كمية حرارة متجمعة في شهر تموز إذ بلغت (852 م). ومن خلال ما تقدم يمكن القول بان مجموع درجات الحرارة المتجمعة خلال فصل النمو محصول الطماطم ابتداءً من شهر آذار حتى شهر تموز في منطقة الدراسة بلغت (2996.7 م) وهذا لا يتفق مع متطلبات المحصول.

جدول (23) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة (م) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة نمو محصول الطماطم.

الأشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	المجموع
المعدل	296.7	444	651	753	852	2996.7

المصدر: بالاعتماد على جدول (9) وملحق (13).

شكل (13) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة (م) في منطقة الدراسة للمدة (2021 – 1990) خلال مدة نمو محصول الطماطم.



المصدر: بالاعتماد على جدول (23).

ثالثاً - تأثير الرياح:

للرياح أثر كبير في المجال الزراعي، تتمثل الرياح الحقيقية التي تنشط من فعاليات النبات الحيوية في عملية صنع الغذاء وتساعد على تحديد عناصر الهواء المحيطة به وتعمل على خفض درجات الحرارة كما انها تعمل على نقل حبوب اللقاح⁽¹⁾. وتستفيد منها محصول الطماطم لكونها من المحاصيل ذاتية التلقيح. أما الاثر السلبي يتمثل في تكسير سيقان النبات وتمزيق اوراقه، ويتوقف حجم الاضرار الذي تلحقه الرياح بمحصول الطماطم على خصائص الرياح من حيث السرعة وخواصها الفيزيائية من درجات الحرارة والرطوبة وعلى طبيعة المحصول ودرجة حساسيته ومدة تعرضه للرياح⁽²⁾. اذ تؤدي الى حدوث اضرار ميكانيكية فتسبب بميلان السيقان و اضطجاعه وانحنائه نحو سطح التربة وقد تتسبب في تكسير سيقان النباتات أحياناً، لأنها رفيعة وطرية فضلاً عن تساقط الاوراق وتمزقها وجرح ثمارها وتشويها كما تعمل على تساقط الازهار والثمار العاقدة كما تعمل الرياح على نقل الامراض التي تصيب المحصول كما تعمل رياح الشديدة السريعة والجافة الى تعاضم عملية التبخر/ نتح من التربة والمحصول ومن ثم ترتفع حاجة المحصول لعملية الري واذا ما صادف وقت هبوب الرياح الحارة الجافة في وقت تزهير محصول الطماطم فان عقد الثمار يتعذر حصوله كما ان هذه الرياح تؤدي الى اتلاف الازهار والاوراق وتظهر اعراض اللفحة

(1) هاشم محمد صالح، الجغرافيا الزراعية، الطبعة الأولى، مكتبة المجتمع العربي، عمان، 2014، ص 57.

(2) علي صاحب طالب الموسوي وميثم عبد الكاظم حميد ، خصائص الرياح السطحية والتأثيرات على تكرار الظواهر الغبارية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق ،مجلة البحوث الجغرافية، العدد 20 ،جامعة الكوفة كلية التربية للبنات قسم الجغرافية ص 15.

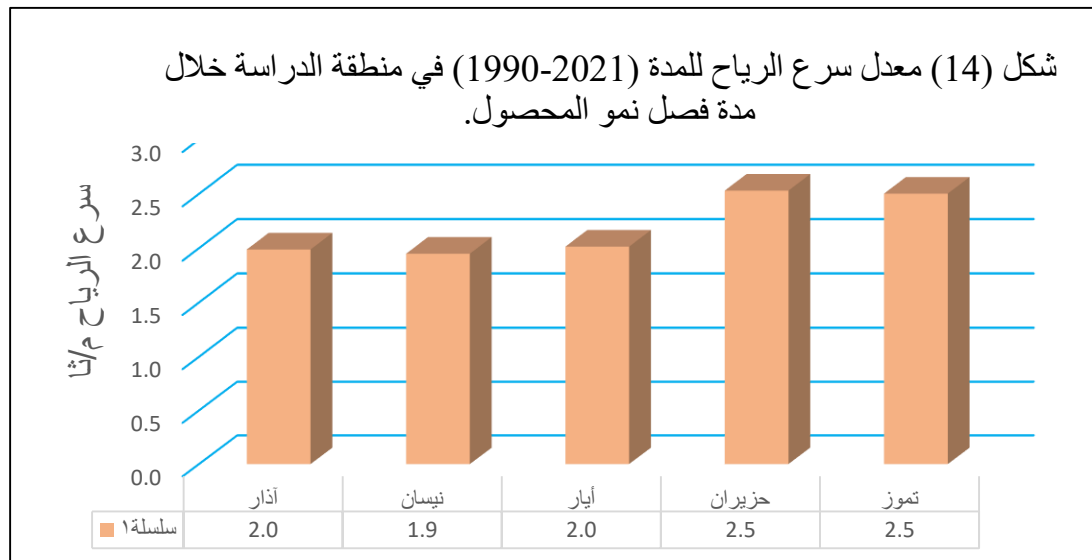
على اوراق فتجف حوافها وتتحول الى اللون البني وتسقط⁽¹⁾. ولتخفيف من تسارع الرياح فان منطقة الدراسة يتم وضع مصدات للرياح تتكون من سعف النخيل. كما هو موضح في الصورة (15) ومن خلال مقارنة متطلبات محصول الطماطم يتضح من خلال الجدول (24) والشكل (14) بان سرعة الرياح في منطقة الدراسة خلال فصل النمو المحصول قد ارتفعت المعدلات الشهرية عن متطلبات المحصول ابتداءً من شهر اذار وحتى شهر تموز إذ سجلت سرعة الرياح كمعدل (2.5 م /ثا) خلال شهري حزيران و تموز في سجل أقل معدل لسرعة الرياح في شهر نيسان اذ بلغت (1.9 م/ثا). صورة (15).

اما معدلات سرعه الرياح خلال فصل نمو محصول الطماطم فقد بين الجدول ارتفاع معدلاتها عن متطلبات المحصول في منطقة الدراسة.

جدول (24) المعدلات الشهرية لسرع الرياح لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.

الشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	مجموع معدل سرعة الرياح
المعدل	2.0	1.9	2.0	2.5	2.5	2.18

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.



المصدر: بالاعتماد على جدول (24).

¹ كاظم عبادي حمادي ، الأطلس الزراعي لمحافظة ميسان، ص 190 .

صورة (15) مصدات الرياح في منطقة الدراسة.



المصدر: المشاهدة الميدانية - الصورة في أحد مزارع ناحية الحيدرية بتاريخ 3/6/ 2023 الساعة 6:33 مساءً.

رابعاً- تأثير الرطوبة:

تعد الرطوبة من العناصر المهمة في الزراعة، إذ إن مقدار التبخر يتوقف على مقدارها في الهواء، فكلما كانت الرطوبة النسبية منخفضة كان الهواء أكثر جفافاً ومن ثم معدل التبخر أكبر، فجفاف الهواء مع ارتفاع درجات الحرارة يتطلب أن تتوافر للنباتات كميات كافية من المياه لخلق التوازن مع ما يفقده النبات من مياه أثناء عملية التبخر/نتح، فالنتح يؤثر كثير في العمليات الفسيولوجية لمحصول الطماطم كذبول الذي يحدث في المناطق التي تشهد ارتفاعاً في درجات الحرارة إذ تقل معدلات الرطوبة النسبية صيفاً ويزداد تبعاً لذلك النتح⁽¹⁾ إن لإختلاف نسبة الرطوبة تأثيراً واضحاً في طبيعة النمو الخضري والثمري. إذ يبدأ المحصول بالذبول أولاً ومن ثم تساقط الثمار العاقدة حديثاً. فضلاً عن أحداث تليف ثمار المحصول وانخفاض محتواه المائي ومن ثم يؤدي ذلك إلى انخفاض قيمتها الغذائية⁽²⁾. يتعرض محصول الطماطم لأضرار بارتفاع الرطوبة النسبية عن المعدل الملائم الذي يتراوح بين (60 - 65 %).

ويتبين زيادتها إلى استطالة النبات وصعوبة التلقيح في مدة التزهير وسقوط قسم كبير من الأزهار والثمار العاقدة كما إن انخفاض الرطوبة النسبية عن الحدود المثلى يؤثر في عملية تكوين

⁽¹⁾ (مصدر الكتروني، كتاب الكتروني. Tospedh . E. Van Riper, ManS phys:calworld me.Graw-Hill

New York ,1971, P 488.

⁽²⁾ (غانم حداد، الاسس العامة في انتاج المحاصيل الحقلية، المطبعة التعاونية، دمشق، 1971-1972، ص59.

العقد، ولذلك تساقط البراعم الزهرية⁽¹⁾، كما ان للرطوبة النسبية علاقة في عملية التبخر / نتح اذ تؤثر درجات الحرارة العالية وانخفاض الرطوبة النسبية الى زيادة العمليتين المذكورتين ومن ثم زيادة الاحتياجات المائية وعندما تكون عملية التجهيز المائي اقل من المفقود فيحصل خلاً في التوازن المائي لصالح المفقود فتقل نسبة المياه في النبات ويذبل ويموت، وهذا فضلاً عما يسببه نقص الرطوبة النسبية وزيادة درجات الحرارة من ضياع كميات كبيرة من مياه الري وتملح التربة⁽²⁾.

يتبين من مقارنة متطلبات محصول الطماطم مع الرطوبة النسبية مع الامكانيات المتوفرة في منطقة الدراسة خلال مدة نمو المحصول في الجدول (25) والشكل (15) يتضح ان معدلات الرطوبة النسبية بلغت في بداية موسم النمو في شهر اذار (48.2 %) وهذا يعني ان معدل الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة أقل من متطلبات محصول الطماطم من الرطوبة النسبية، ثم تأخذ معدلات الرطوبة النسبية بالانخفاض التدريجي وتسجل ادنى قيمة لها خلال شهري حزيران و تموز إذ بلغت (24.6 - 22.8 %) على التوالي ويرجع سبب انخفاض معدلات الرطوبة النسبية خلال هذين الشهرين الى انقطاع الأمطار، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة، وهذا يعني أن معدل الرطوبة النسبية أقل من متطلبات محصول الطماطم خلال مدة فصل المحصول، مما تسبب ذلك في الاختلال المائي في النباتات وتظهر علامات الاحتراق على أطراف أوراق النباتات الطماطم، فضلاً عن انخفاض نسبة عقد الثمار وتساقط الأزهار الحديثة العقد. كما انخفاض معدلات الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة خلال مدة شهر من مايس الى تموز، ويؤدي الى زيادة عدد الرايات وما ينجم عنها تعاضم عملية التبخر وقلة الرطوبة النسبية وتراكم الاملاح حول الجذور.

جدول (25)

معدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.

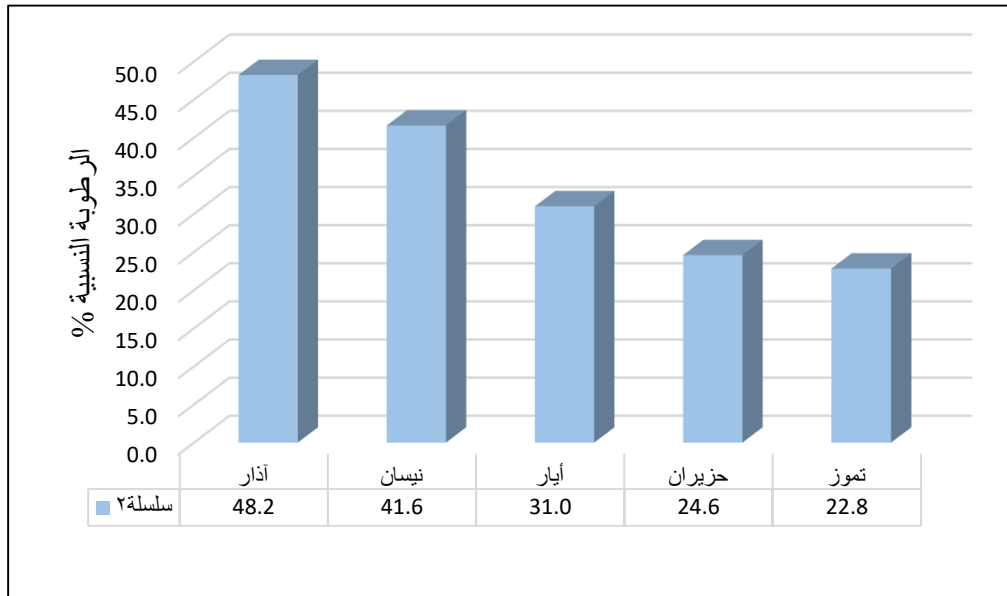
الشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	مجموع معدل النمو
المعدل	48.2	41.6	31.0	24.6	22.8	33.64

المصدر بيانات: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، غير منشورة، بغداد، 2021.

(1) احمد عبد المنعم حسن، انتاج محاصيل الخضر، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط2، القاهرة، 1991، ص98.

(2) عبد العظيم احمد جواد وزملاءه، مقدمة في علم المحاصيل، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط2، 1989، ص45.

شكل (15) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) للمدة (1990-2021) (مدة فصل نمو المحصول) في منطقة الدراسة.



المصدر: بالاعتماد على جدول (25).

خامساً- تأثير الأمطار:

تتحكم جملة من العوامل في كمية الأمطار الساقطة على المنطقة ، ومنها الموقع الجغرافي والموقع بالنسبة لدوائر العرض للمحافظة الذي يقع ضمن نطاق مرور المنخفضات الجوية للبحر المتوسط ، التي تبدأ من شهر تشرين الأول وبكميات قليلة ثم تأخذ بالزيادة في الفصل البارد من السنة ، ويقل عددها وفعاليتها في الفصل الحار من السنة ، يتضح من الجدول (28) والشكل (16) بان المجموع السنوي لكمية الأمطار الساقطة بلغت (95.4 ملم) في منطقة الدراسة تم ذكره في الفصل الثاني ، وهي تعد كمية قليلة بالمقارنة مع امطار المحافظات الشمالية من العراق ، وتتباين معدلات تساقط الأمطار شهرياً ، إذ تبدأ الأمطار بالسقوط اعتباراً من شهر تشرين الأول ، اذ تسقط حوالي (5.8 ملم) ثم بعد ذلك تبدأ الأمطار بالزيادة حتى تصل إلى أقصاها في شهر كانون الثاني فتبلغ (18.0 ملم) ، ثم تبدأ بعد ذلك بالتناقص لتصل الى ادنى حد لها في شهر مايس لتبلغ (3.1 ملم) وكثيراً ما تسقط الأمطار في منطقة الدراسة على شكل زخات قوية وسريعة وأحياناً مصحوب ببرد خلال شهري آذار ونيسان مما يؤثر ذلك سلباً في النباتات فيؤدي إلى تساقط أزهارها وكسر سيقانها كما في الصورة (16،17،18). على حين تنقطع الأمطار كلياً خلال الأشهر تموز ، آب. التي تعد أشهر جافة وذلك بسبب عدم وصول تأثيرات المنخفضات الجوية. فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة وتناقص معدلات الرطوبة النسبية⁽¹⁾.

(1) عبد الكاظم علي الحلو ، أثر التطرف الحراري على محاصيل الخضر في محافظة النجف الاشرف ،مجلة البحوث الجغرافية ،العدد (25)، كلية التربية للبنات ،جامعة الكوفة ،2017 ، ص 7.

يتضح من الجدول (26) والشكل (16) مدة فصل نمو المحصول إن شهر آذار تكون فيه نسبة الأمطار (11.4 ملم) وإن شهر نيسان يكون أعلى نسبة الأمطار حيث بلغت (13.4 ملم) ومن ثم ينحدر مستوى الأمطار في أيار حيث يبلغ (3.1 ملم) أما شهري حزيران وتموز فتكون نسبة الأمطار فيها (صفر) وهي أقل نسبة للأمطار من بين الأشهر. أن منطقة الدراسة لا تعتمد على مياه الأمطار في سقي محصول الطماطم، إذ تعد منطقة الدراسة من المناطق الصحراوية ويعتمد الفلاح في ري المحصول على مياه الآبار بشكل كامل.

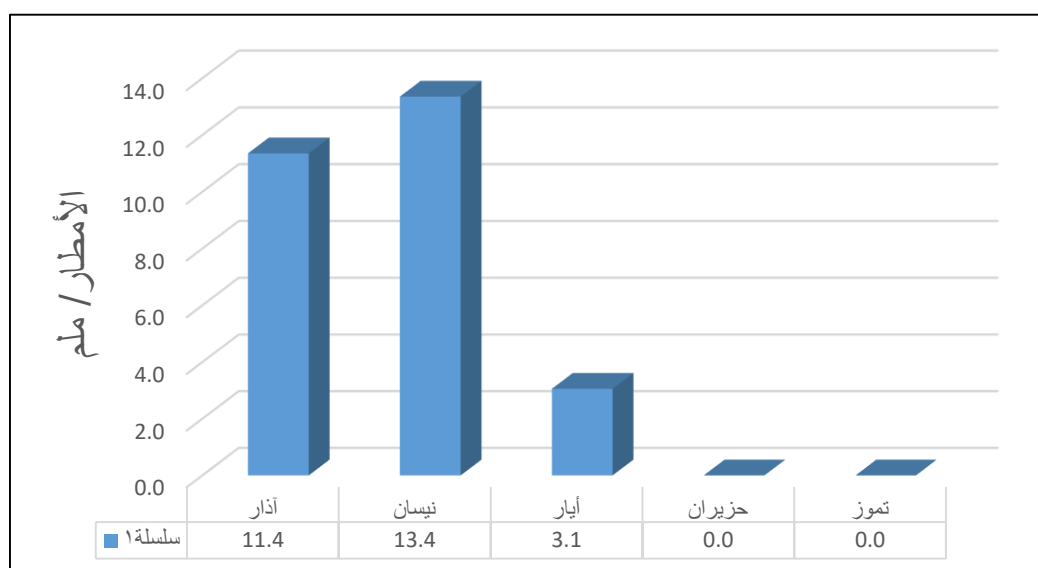
جدول (26)

المعدلات الشهرية لمجموع الأمطار (ملم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.

الشهر	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	المجموع
المعدل	11.4	13.4	3.1	0.0	0.0	27.9

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (16) المعدلات الشهرية لمجموع الأمطار (ملم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم.



المصدر: بالاعتماد على الجدول (26).

صورة (17) تساقط الازهار بسبب الامطار



المصدر: (تجربة) بتاريخ 2023/4/25.

صورة (16) رقاد المحصول بسبب الامطار.



المصدر: (تجربة) بتاريخ 2023/4/12.

صورة (18) كسر ساق نبات الطماطم بسبب تساقط البرد (الحالوب)



المصدر: (تجربة) بتاريخ 2023/3/26.

سادساً - التبخر:

يعد التبخر مظهر من المظاهر المناخية المهمة في تحديد الموازنة المائية، اذ يمثل جزء من الضائعات المائية، ويمثل تبخر المياه من السطوح المائية والخزانات والانهار الى الجو يظهر من جدول محطة النجف المناخية للمدة (1990-2021) بان مجموع كمية قيم التبخر السنوي تصل إلى (3251.8 ملم) وهي قيمة مرتفعة، وتتباين معدلات قيم التبخر شهرياً اذ تبلغ اقصاها في شهر تموز بمعدل (511.0 ملم)، ويعود ذلك إلى ارتفاع معدلات الحرارة وقلة الغيوم والرطوبة النسبية والغطاء النباتي، على حين تبلغ ادناها في شهر كانون الثاني بمعدل (80.6 ملم). ويعزى ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وبذلك فان كمية قيم التبخر في منطقة الدراسة تفوق كميات التساقط بأكثر من (35) ضعفاً⁽¹⁾. يتحدد نمو النبات بدرجة كبيرة بالتوازن المائي الداخلي، لأن جميع العمليات الفسلجية تتوقف عليه، فحينما يفقد الماء عن طريق النتج بكمية أكبر مما يمتصه النبات عن طريق الجذور يحصل نقص في الماء الداخلي للنبات، وتسبب زيادة سرعة الرياح تحريك الهواء الملاصق للأسطح المائية لأوراق النبات مما يكسب جزيئات الماء طاقة

(1) عبد الكاظم علي الحلو ، أثر التطرف الحراري على محاصيل الخضر في محافظة النجف الاشرف ،مصدر سابق، 2017 ص 7.

تساعد على انطلاقها بعيداً عن هذه الأسطح ويتبدل بهواء جاف نتيجة لحركة الرياح، وتعمل زيادة سرعة الرياح على زيادة حركة الأوراق في تقلصها وانبساطها مما يؤدي إلى فقدان الماء أيضاً. تزايد الاهتمام بدراسة التبخر - النتح نتيجة لعلاقته بالاستهلاك المائي للنبات، إذ إن التباين في معدلات قيم التبخر زمادياً ويؤدي إلى التباين في حجم الاحتياجات المائية للأراضي الزراعية ومحاصيلها المزروعة، فخلال مراحل نمو المحاصيل تختلف معدلات التبخر من سطح التربة والنتح من النبات حيث تصل المعدلات (100 %) في بداية موسم النمو حينما يكون ارتفاع النبات (1.5 ملليمتر)، وتقل في المرحلة الثانية من مراحل النمو لتصل ما بين (60- 65 %) ومن ثم تصل أدنى حد لها (14 %) حينما يصل النبات قمة ارتفاعه في المرحلة الأخيرة من مراحل نموه. وتتوقف عملية التبخر - النتح على مجموعة متغيرات، منها ما يتعلق بالغطاء النباتي من حيث النوع والكثافة، ومنها ما يتعلق بنوعية التربة من حيث النسجه واللون، ومنها ما يتعلق بالمتغيرات المناخية منها الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة وسرعة الرياح، وصفاء السماء، والضغط الجوي، إذ يؤدي تناقص الضغط الجوي إلى زيادة معدل التبخر - النتح والرطوبة النسبية التي تشكل علاقة عكسية مع قيم التبخر - النتح، فكلما زادت الرطوبة النسبية قلت قيمة التبخر - النتح وجميع هذه العوامل تؤثر في تباين التوزيع الزمني لكمية المياه المتبخرة في منطقة الدراسة⁽¹⁾.

يتبين من الجدول (27) والشكل (17) ان مجموع معدل التبخر في منطقة الدراسة لموسم الزراعة (مدة فصل نمو المحصول) إذ بلغ أقل ما يكون في شهر آذار بمقدار (188.6 ملم) ومن ثم ينحدر تدريجياً في شهر نيسان (260.4 ملم) وفي شهر مايس (367.6 ملم) وفي شهر حزيران (463.1 ملم) واخيراً في شهر تموز وهو أعلى معدل للتبخر (511.0 ملم) يتضح مما تقدم بان أقل نسبة للتبخر هو في شهر آذار بداية موسم زراعة الطماطم وأعلى نسبة التبخر في شهر تموز وهي نهاية موسم الزراعة وهنا يكون ارتفاع التبخر بشكل تدريجي من الشهر آذار إلى شهر تموز. تزداد نسبة التبخر عند ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى اجهاد النباتات وتوقفها عن النمو أحياناً وتوقف عملية البناء الضوئي والتحول الى إعادة التوازن الحراري فقط ، أما في منطقة الدراسة فإن ارتفاع نسبة التبخر في شهري تموز وآب حيث تبلغ أعلى معدلاتها وما له من تأثير كبير على المحصول وقد قام الفلاح ببعض التدابير لتقليل نسبة التبخر ومنها وضع مصدات للرياح وزراعته محصول مع محصول آخر واتجاه المحصول من الجنوب الى الشمال لتقليل أشعة الشمس الساقطة على النبات حيث يظل نبات على آخر ، وزراعة بعض النباتات والمحاصيل التي لها

(¹) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، سنة 2009، ص 118-119.

اوراق عريضة بحيث تعمل على التظليل على محصول الطماطم، فضلاً عن زيادة عدد الريات للمحصول من (6-7) ريات.

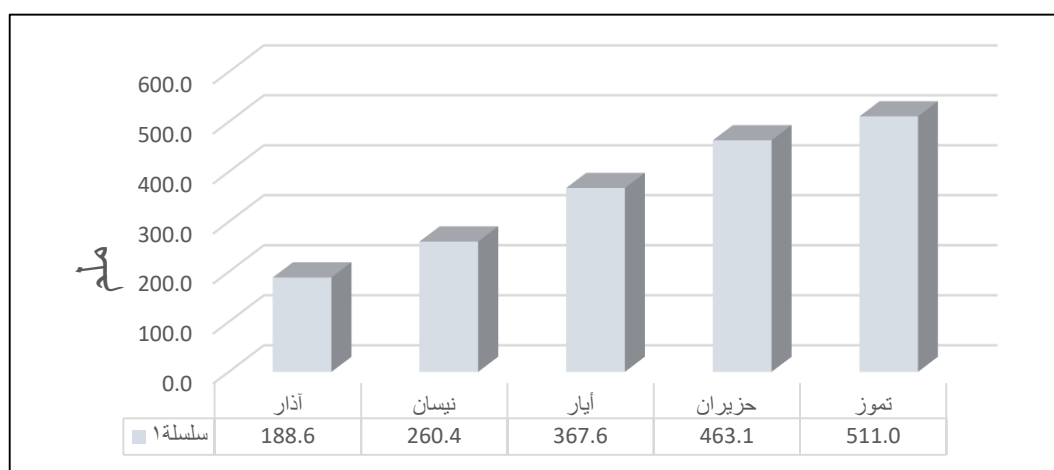
جدول (27)

المعدلات الشهرية لمجموع للتبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة فصل نمو المحصول.

الشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	فصل النمو
المعدل	188.6	260.4	367.6	463.1	511.0	358.14

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (17) المعدلات الشهرية لمجموع التبخر في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2021) (مدة فصل نمو محصول الطماطم).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (27).

ب – الظواهر الغبارية:

1- العواصف الغبارية:

تتعرض منطقة الدراسة إلى العواصف الغبارية في السنة في المدة الانتقالية بين الربيع والصيف والسبب الرئيس في تكوين عواصف الغبارية يرجع الى مرور الجبهة الهوائية الباردة التي ترفع الهواء عمودياً ومن ثم إلى الأرض وبسبب جفاف الأرض جفاف الأرض وذرات الرمال مفككة لذا فان الهواء السريع يرفع معه التربة والرمال مكوناً لعاصفة رملية أو ترابية⁽¹⁾.

يتبين من الجدول (28) والشكل (18) الخاص بالعواصف الغبارية في منطقة الدراسة لزراعة محصول الطماطم ان شهر اذار قد بلغت فيها العواصف الغبارية (0.8 عاصفة) وفي شهر نيسان وهي أعلى النسب حيث تبلغ العواصف الغبارية (1.4 عاصفة) ومن ثم أيار حيث

(¹) عبد الكاظم علي الحلو، دراسات في المناخ التطبيقي، مطبعة المارد، النجف الأشرف، 2021، ص101.

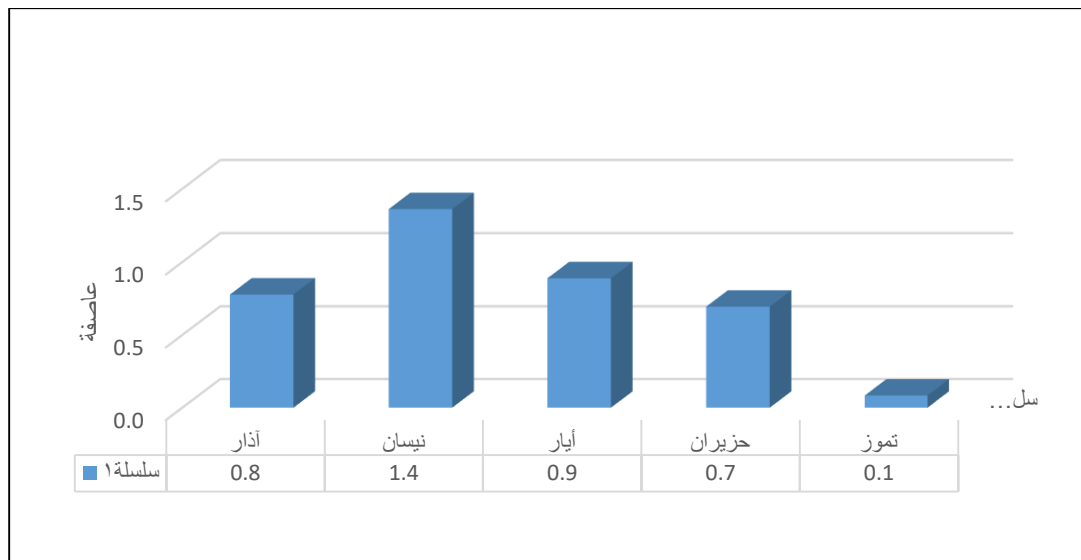
تتخفض نسب العواصف الغبارية حيث تبلغ (0.9 عاصفة) ومن ثم شهر حزيران حيث يبدأ الانخفاض التدريجي حيث بلغت (0.7 عاصفة) أما شهر تموز هي أقل نسبة في هبوب العواصف الغبارية حيث تبلغ (0.1 عاصفة) يتضح مما تقدم بان أعلى نسبة في شهر نيسان للعواصف الغبارية وأقل نسبه في شهر تموز في موسم زراعة محصول الطماطم في منطقة الدراسة للعروة الصيفية. أما في موسم الزراعة الصيفي فان سرعة الرياح لها تأثير كبير خاصة في شهر نيسان ومن آثار الرياح السريعة هو رقاد المحصول تكسر المحصول كما إن ترسب طبقة من الغبار على أوراق نباتات محصول الطماطم يؤدي إلى ضعف عملية التركيب الضوئي وغلق الثغور الموجودة على أسطح الأوراق واجهاد المحصول وجفافه.

جدول (28) المعدلات الشهرية لمجموع العواصف الغبارية لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة (مدة فصل نمو المحصول) لمحصول الطماطم.

الشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	معدل النمو
المعدل	0.8	1.4	0.9	0.7	0.1	0.78

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

شكل (18) المعدلات الشهرية لمجموع العواصف الغبارية (خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم) في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (28).

2 - الغبار المتصاعد:

يتبين من الجدول (29) والشكل (19) في منطقة الدراسة في موسم زراعة محصول الطماطم أعلى نسبة للغبار المتصاعد في شهر حزيران إذ بلغت كمعدل شهري للمدة (1990-

2021) (6.0 يوم) واقل نسبة في شهر نيسان إذ بلغت (3.4 يوم، أما في شهر آذار إذ بلغت (3.8 يوم) وفي شهر أيار (4.0 يوم) وفي شهر تموز (5.1 يوم) ويعود سبب ذلك الى زيادة نسبة الأمطار في شهر نيسان. أن للغبار تأثير سلبي على محصول الطماطم إذ يقوم بسد مسامات سطح الورقة (الثغور) للنبات ويمنع من عملية التركيب الضوئي بالشكل الأمثل و يعمل كغطاء مانع (طبقة عازلة) لوصول أشعة الشمس حيث تتم عملية البناء الضوئي بشكل تام، مما يؤدي الى ضعف المحصول وموت بعض الاوراق والذبول التدريجي للمحصول حيث اذا ما تم غسل الأوراق (رشها بالماء) أو إزالة الغبار عن طريق الهواء المضغوط عن طريق آلة تسمى (باور) عن سطح النبات، أو رشها بمبيد خاص لمكافحة العناكب، فإن الناتج يكون ضعيف ويتعرض لأمراض مثل عنكبوت الغبار وغيرها من الامراض الاخرى التي على اثرها يكون الانتاج ضعيف واحياناً يؤدي الى هلاك المحصول⁽¹⁾

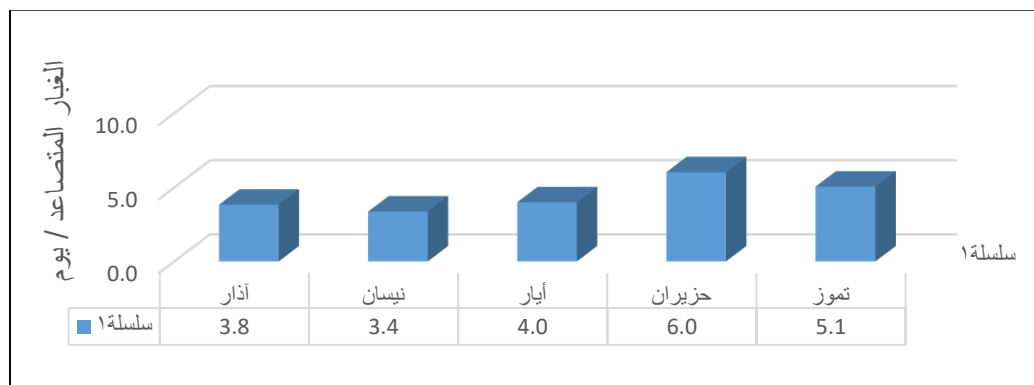
جدول (29)

المعدلات الشهرية لمجموع الغبارية المتصاعد لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة فترة فصل نمو محصول.

الشهر	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	مجموع معدل فصل النمو
المعدل	3.8	3.4	4.0	6.0	5.1	4.46

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد.

الشكل (19) لمعدلات الشهرية لمجموع للغبار المتصاعد للمدة (1990 – 2021) في منطقة الدراسة لمحصول الطماطم (خلال مدة فصل نمو محصول الطماطم).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (29).

3 - الغبار العالق:

يتضح من الجدول (30) والشكل (20) خلال مدة نمو فصل محصول الطماطم يكون معدلات مجموع تكرار الغبار العالق بشكل تدريجي بالصعود ومن ثم الهبوط على شكل هرم، وإن نسبة تكرار الغبار العالق في موسم الزراعة لمحصول الطماطم يبدأ في شهر آذار وتنتهي في شهر

(1) دراسة ميدانية: بتاريخ 2023/5/5. منطقة الحيدرية.

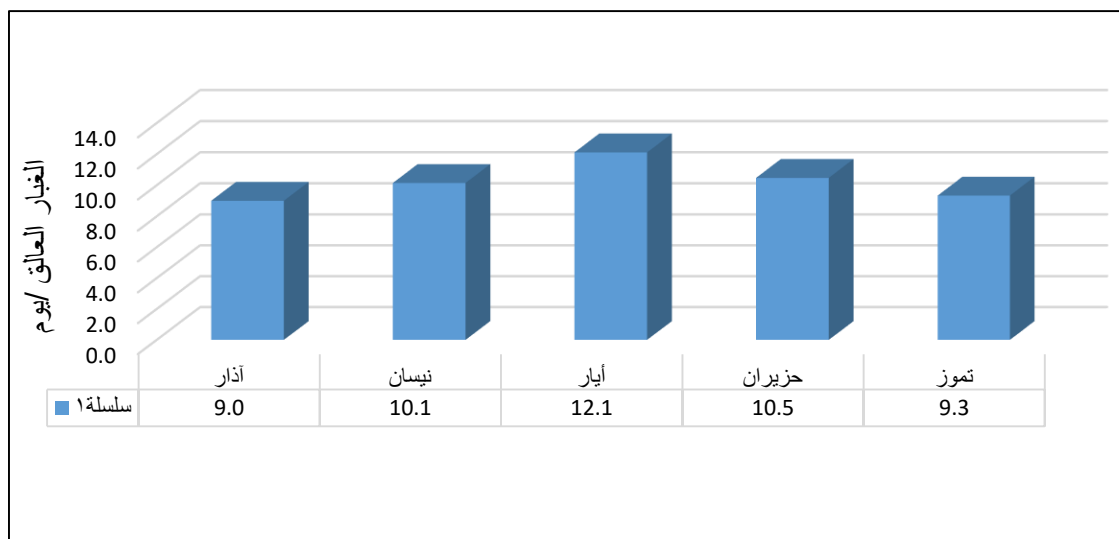
تموز حيث بلغت المعدلات الشهرية لمجموع التكرار للغبار العالق على التوالي من شهر آذار الى شهر تموز (9.0 - 10.1 - 12.1 - 10.5 - 9.3 م/ثا) وأن أقل نسبة لتكرار الغبار هي في شهر آذار حيث بلغت (9.0 م/ثا) وأعلى نسبة تكرار للغبار العالق في شهر أيار إذ بلغت (12.1 م/ثا) يتضح من الجدول أن نسبة الغبار العالق ليست بالقليلة في شهر آذار ونيسان على الرغم من وجود المطر والرطوبة المرتفعة نسبياً في هذين الشهرين، ولكن يتضح من الجدول وجود غبار عالق وهذا يعود الى قلة الغطاء النباتي وتذبذب الأمطار وعدم ثبات التربة بسبب الحراثة وغيرها. وليس للغبار العالق تأثير سلبي على محصول الطماطم وإنما تأثيره ايجابي في حجب أشعة الشمس وتقليل نسبة أشعة الشمس الواصلة إلى المحصول.

جدول (30) المعدلات الشهرية لمجموع تكرار الغبارية العالق (يوم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990-2021) لموسم الزراعة مدة نمو محصول الطماطم.

الشهر	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	معدل التكرارات مدة فصل النمو
المعدل	9.0	10.1	12.1	10.5	9.3	10.2

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد.

الشكل (20) المعدلات الشهرية لمجموع تكرار الغبارية العالق (يوم) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2021) لموسم الزراعة (خلال مدة نمو محصول الطماطم).



مصدر: بالاعتماد على الجدول (30).

الفصل الرابع

أثر الظروف المناخية في الموازنة المائية المناخية
والآفات والأمراض التي تصيب محصول الطماطم في
منطقة الدراسة.

المبحث الأول

الموازنة المائية المناخية لمحصول الطماطم

المبحث الثاني

آفات وامراض محصول الطماطم في منطقة الدراسة

المبحث الأول الموازنة المائية المناخية لمحصول الطماطم

أولاً- الموازنة المائية المناخية:

تعد الموازنة المائية المناخية ذات أهمية كبيرة كونها تحدد الحاجة المائية في مختلف المناطق ومنها المناطق الجافة وشبه الجافة. تعكس الموازنة المائية المناخية العلاقة بين كمية الامطار ومقدار الضائعات المائية، والتي تعتمد على مقدار التبخر / نتح في احتسابها، فضلاً عن تأثير العوامل المختلفة ومنها العوامل المناخية المتمثلة بدرجات الرياح والرطوبة فضلاً عن عوامل أخرى تتعلق بالتربة وخصائصها وكذلك خصائص النبات.

سيتم دراسة الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة اثناء موسم زراعة محصول الطماطم وذلك لأهمية الموازنة المائية المناخية التي يمكن من خلالها معرفة الاستهلاك المائي والطريقة المناسبة لزراعة المحصول وذلك من خلال استخراج كمية الامطار الفعالة واستخراج كمية التبخر/ نتح. وقد تم احتساب الموازنة المائية المناخية من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{الموازنة المائية المناخية} = \text{الامطار الفعالة} - \text{التبخر / نتح}$$

1 - حساب الامطار الفعالة:

يقصد بالأمطار الفعالة كمية الامطار التي تحتفظ بها التربة مطروحا منها الفاقد المائي⁽¹⁾ يعد قياس المطر الفعال ذا أهمية كبيرة لمعرفة الواقع الحقيقي لكمية الامطار التي يمكن الاستفادة منها بمجالات كثيرة وبالأخص في المجال الزراعي. ويمكن تقدير الاحتياجات المائية من اجل ري محصول الطماطم للشهر الذي تقل فيه كمية الامطار عن سد حاجتها من المياه. ولاستخراج الامطار الفعالة في منطقة الدراسة وخلال موسم

(1) نهلة واثق محمود الشمري، أثر المطر الفعال في انتاجية الحنطة والشعير في حوض دياي في العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى، 2008، ص4.

زراعة محصول الطماطم. استخدمت طريقة لانج. اذ اعتمدت هذه الطريقة على العلاقة بين كمية الامطار الساقطة وبين معدل درجات الحرارة وحسب الصيغة الاتية (1)

$$F = N / T$$

إذ إن

F = مستوى الجفاف (معامل المطر) (ملم).

N = كمية الأمطار (ملم).

T = معدل درجة الحرارة (م).

يلحظ من الجدول (31) بان مجموع قيم الامطار الفعالة خلال موسم زراعة محصول الطماطم بلغ (0.94 ملم) وان اعلى قيمة شهرية سجلت في شهر اذار اذ بلغت (0.42 ملم) ثم تلاه شهر نيسان بـ (0.41 ملم) وجاء شهر مايس بالمرتبة الاخيرة بـ (0.11 ملم). على حين لم تسقط الامطار خلال شهري حزيران وتموز.

جدول (31) معامل المطر الفعال ملم خلال موسم زراعة الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).

الأمطار الفعالة	درجة الحرارة (م)	الامطار / ملم	الأشهر
0.42	20.0	8.4	آذار
0.41	25.2	10.5	نيسان
0.11	31.8	3.8	مايس
0	36.1	0.0	حزيران
0	38.4	0.0	تموز
0.94	30.3	22.7	المعدل/ المجموع

المصدر: بالاعتماد على ملحق (14).

(1) مثنى فاضل علي الوائلي ، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2004، ص108.

اعتمد في حساب القيمة الفعلية للأمطار على استخدام الصيغة الآتية:

$$\text{القيمة الفعلية للأمطار} = \text{معامل المطر الفعال} * \text{كمية المطر المتساقط}$$

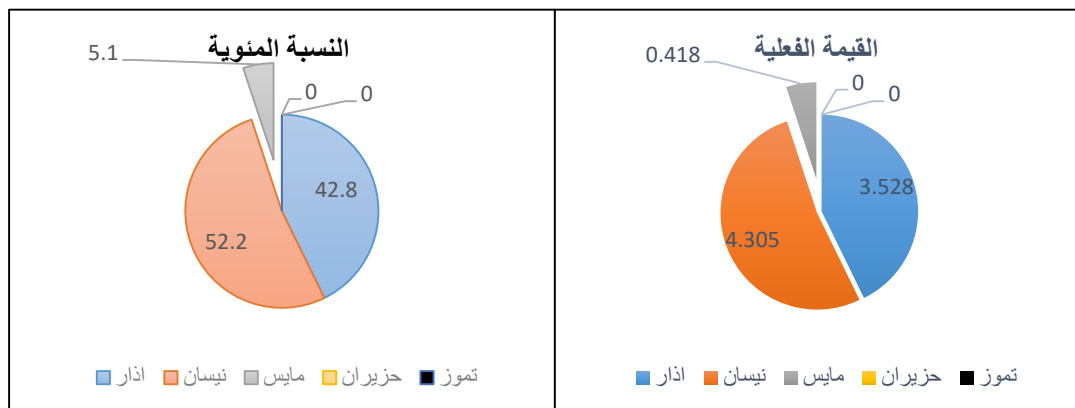
من خلال ملاحظة الجدول (32) يظهر بان المجاميع الشهرية للأمطار الفعالة خلال موسم نمو محصول الطماطم بلغت اعلى مجاميعها في شهري اذار ونيسان اذ وصلت القيمة الفعلية للأمطار الى (6.8، 6.7 ملم) على التوالي، وجاء شهر مايس بالمرتبة الاخيرة بـ (2.1 ملم). وينعدم تساقط الامطار في نهاية الموسم الزراعي خلال شهري حزيران وتموز. إذ بلغت النسبة المئوية لقيمة الامطار الفعالة خلال شهري آذار ونيسان (49.2، 48.5 %) على التوالي على حين بلغت هذه النسبة في شهر مايس الى (2.1%). الشكل (21).

جدول (32) القيمة الفعلية للأمطار خلال الموسم الزراعي لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).

الشهر	القيمة الفعلية للأمطار	النسبة المئوية
اذار	3.528	42.8
نيسان	4.305	52.2
مايس	0.418	5.1
حزيران	0	0.0
تموز	0	0.0
المجموع	8.251	100.0

المصدر: بالاعتماد على جدول (13) والملحق (14).

الشكل (21) القيمة الفعلية للأمطار والنسبة المئوية خلال الموسم الزراعي لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).



بالاعتماد على جدول (33).

2 - حساب التبخر / النتج الممكن:

ان العنصر الاساسي والمهم في تقدير احتياجات المحاصيل الزراعية للمياه هو التبخر/النتج الممكن والذي من خلاله يمكننا التعرف على كميات المياه المتوافرة وتحديد الكميات المطلوبة للزراعة في حالة كون الامطار لا تكفي لنمو المحصول كما هو الحال في منطقة الدراسة.

ولمقارنة كميات التبخر التي سجلت في منطقة الدراسة مع الكميات التي استخرجت بالمعادلات التجريبية يمكن استعمال بعض المعادلات التي يمكن تطبيقها في منطقة الدراسة، ويمكن ان نطبق معادلة **ايفانوف** التي اعتمدت على عنصر درجة الحرارة والرطوبة. وتتميز هذه المعادلة بسهولة استخدامها وتطبيقها وصيغة المعادلة كالآتي:

$$E = 0.0018(t + 25)^2 (100 - a)^{(1)}$$

اذ ان

E = النتج الممكن ملم.

t = معدل درجة الحرارة (م).

a = الرطوبة النسبية.

بتطبيق معادلة ايفانوف تظهر لنا نتائج التبخر /النتج الممكن الشهري وخلال الموسم الزراعي لمحصول الطماطم. اذ يلحظ من جدول (33) والشكل (22) بان مجموع قيم التبخر/النتج الممكن خلال موسم زراعة الطماطم اذ بلغ (1944.36 ملم) لكن هذه القيم تتباين من شهر لآخر خلال الموسم الزراعي. اذ سجل أعلى قيمة التبخر في شهري حزيران وتموز (517 ، 560.3 ملم) على التوالي وهي أعلى قيمة للتبخر / نتج الممكن خلال الموسم الزراعي ويرجع سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام تساقط الامطار فضلا عن انخفاض معدلات الرطوبة النسبية، كما ان سرعة الرياح تزداد خلال هذين الشهرين مما ادى ذلك كله الى ارتفاع قيم التبخر. في حين سجل أقل قيمة للتبخر

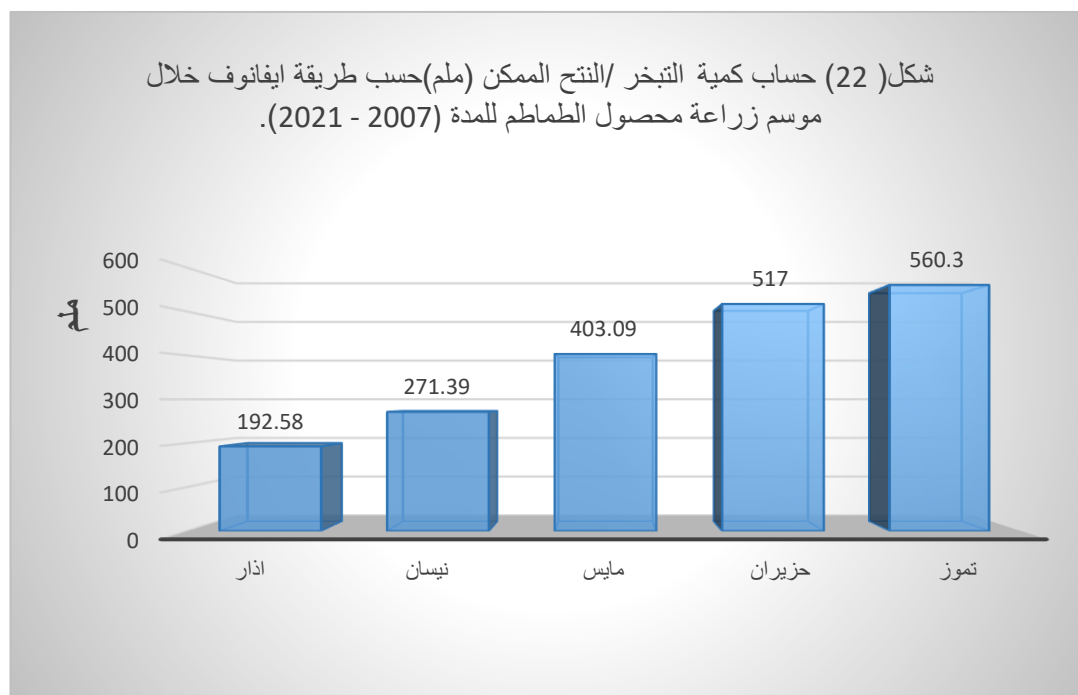
(¹) مثنى فاضل علي الوائلي ، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص96.

النتج الممكن في شهر اذار اذ بلغ (192.58 ملم) وهي أدنى قيمة للتبخّر/النتج الممكن ويليها شهر نيسان اذ وصلت كمية التبخّر/النتج الممكن الى (271.39 ملم) ويرجع انخفاض قيم التبخّر/النتج الممكن خلال شهر اذار الى انخفاض درجات الحرارة مقارنة مع بقية الاشهر فضلا الى زيادة تساقط الامطار الذي سجل أعلى قيمه له خلال فصل النمو.

جدول (33) حساب كمية التبخّر/النتج الممكن حسب طريقة ايفانوف خلال موسم زراعة محصول الطماطم للمدة (2021-2007).

الشهر	التبخّر /النتج الممكن/ ملم
اذار	192.58
نيسان	271.39
مايس	403.09
حزيران	517
تموز	560.3
المجموع	1944.36

المصدر: بالاعتماد على جدول (13) والملحق (14).



المصدر: بالاعتماد على جدول (33).

ب معادلة نجيب خروفة:

سيتم الاعتماد ايضا على معادلة نجيب خروفة في حساب التبخر/نتح الممكن. اذ تتميز هذه المعادلة بدقتها وكونها ملائمة للظروف المناخية لمنطقة الدراسة وهي كالآتي:⁽¹⁾

$$ETO = P/3 c^{1.31}$$

إذ إن

$$ETO = \text{التبخر/النتح الممكن}$$

$$P = \text{النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي بالنسبة الى عددها في السنة (ملحق 13)}$$

$$C = \text{معدل درجة الحرارة م°}$$

يتضح من خلال تطبيق معادلة خروفة من خلال الجدول (34) والشكل (23) بان هناك تباين واضح في كمية التبخر /النتح الممكن خلال فصل نمو المحصول في منطقة الدراسة. فقد سجل شهر آذار أدنى قيم التبخر /النتح اذ بلغت (141.41 ملم) ويعزى سبب ذلك الى انخفاض معدلات درجات الحرارة خلال هذا الشهر وهي (20.0 م°) مما ادى الى انخفاض كمية التبخر/النتح الممكن والاحتياجات المائية للمحصول، على حين سجلت أعلى كمية للتبخر /النتح الممكن في شهري حزيران وتموز اذ وصلت الى (349.31، 385.50 ملم) على التوالي، ويرجع ذلك الارتفاع في قيم التبخر الى تزايد ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية. أما بالنسبة الى المجموع الكلي لقيم التبخر /النتح الممكن للموسم الزراعي في منطقة الدراسة فقد وصل الى (1372.16 ملم).

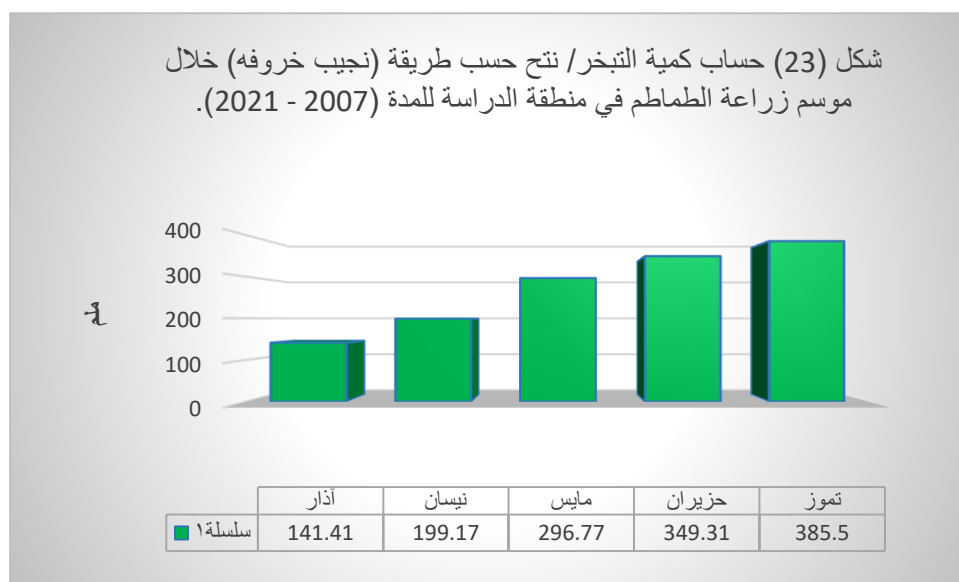
مما تقدم يتبين بان قيم التبخر /النتح الممكن يبدأ بالصعود التدريجي من شهر آذار بداية فصل النمو الى شهر تموز نهاية فصل النمو.

(1) مثنى فاضل علي الوائلي ، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، مصدر سابق، 2004، ص98.

جدول (34) حساب كمية التبخر / نتح حسب طريقة (نجيب خروفيه) خلال موسم زراعة الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021).

الأشهر	P	C	ETO / النتح / تبخر
آذار	8.38	20.0	141.41
نيسان	8.72	25.2	199.17
مايس	9.58	31.8	296.77
حزيران	9.55	36.1	349.31
تموز	9.72	38.4	385.50
المعدل / المجموع	9.19	30.3	1372.16

المصدر: بالاعتماد على ملحق (13، 14).



المصدر: بالاعتماد على جدول (34).

ثانياً - التطبيق الكمي للموازنة المائية لمنطقة الدراسة.

1 - التطبيق الكمي للموازنة المائية حسب معادلة ايفانوف:

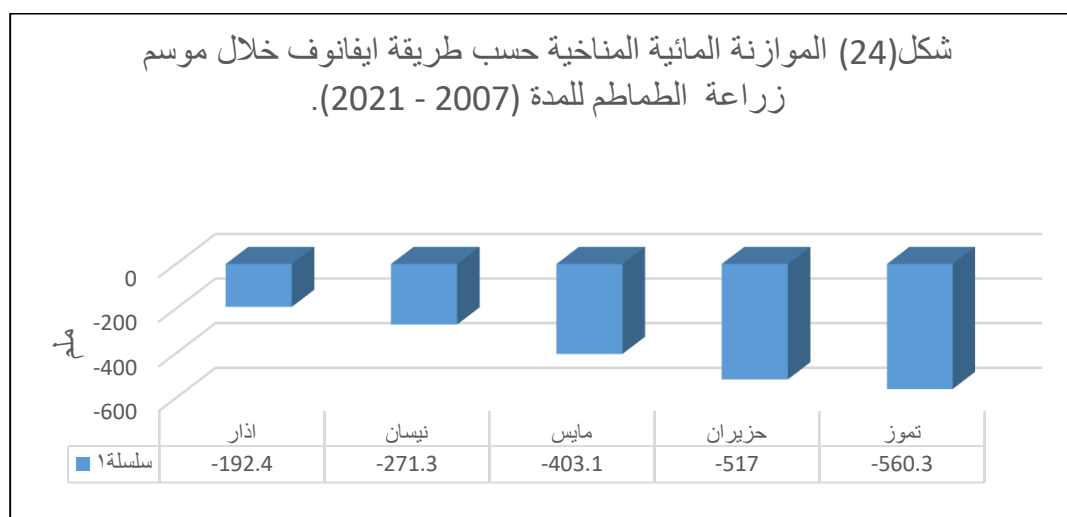
يظهر من الجدول (35) والشكل (24) ان نتائج تطبيق معادلة ايفانوف للموسم الزراعي لمحصول الطماطم لمنطقة الدراسة للمدة (2007 - 2021) اظهرت بشكل واضح وجود العجز المائي المناخي سواءً كان ذلك على المستوى الموسمي الزراعي أم على المستوى الشهري، اذ بلغ المجموع الكلي للعجز المائي (1944.1-) ملم ، ويتباين هذا العجز ما بين شهر وآخر، اذ سجل شهري آذار ونيسان ادنى عجز مائي بلغ (192.4-)، (271.3-) ملم على التوالي ، ويعود سبب ذلك الى انخفاض معدلات

الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة النسبية فضلا عن وجود السحب مقارنة مع بقية اشهر الموسم الزراعي . وكل ما تقدم يقلل قيم التبخر /النتح الممكن ويزيد من نسبة الامطار الفعالة مما ادى الى عجز مائي اقل من بقية الاشهر، على حين تراوحت نسبة العجز المائي خلال شهري حزيران، تموز الى (-517.0)،(-560.3-) ملم على التوالي . ويعود سبب هذا الارتفاع الى ارتفاع معدلات الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وانقطاع الامطار فضلا عن انخفاض نسبة الرطوبة النسبية مما ادى تعاضم قيم التبخر/نتح الممكن الذي بدوره ادى الى زيادة كبيرة في نسبة العجز المائي في منطقة الدراسة.

جدول (35) الموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف⁽¹⁾ خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2021- 2007).

الاشهر	التبخر /نتح	الموازنة المائية	نسبة العجز%
اذار	193	-192.4	10
نيسان	271.8	-271.3	14
مايس	403.2	-403.1	20
حزيران	517.0	-517.0	27
تموز	560.3	-560.3	29
مجموع الفصل	1945.3	-1944.1	%100

المصدر: بالاعتماد على جدول (33) و (34) ومعادلة ايفانوف.



المصدر: بالاعتماد على جدول (35).

(1)* الموازنة المائية المناخية (ETO) = الأمطار الفعالة P - التبخر / نتح PE

ب -التطبيق الكمي للموازنة المائية المناخية حسب معادلة خروفة:

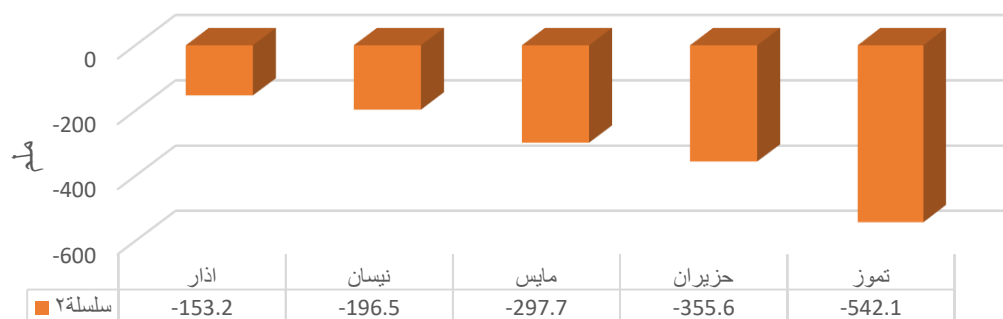
يلحظ من الجدول (36) والشكل (25) بان هناك نباين في العجز المائي المناخي خلال الموسم الزراعي الصيفي لمحصول الطماطم للمدة (2007 - 2021). إذ سجل في شهري اذار ونيسان ادنى كمية من العجز المائي المناخي اذ بلغت (-153.2، -196.5) ملم على التوالي وبنسبة مئوية (9,9 ، 12.7 %) على التوالي ويرجع سبب ذلك لانخفاض معدلات الاشعاع الشمسي ومعدلات درجات الحرارة وارتفاع كمية الامطار المتساقط ونسبة الرطوبة النسبية مقارنة مع بقية اشهر الموسم الزراعي ، كل هذا أسهم في انخفاض كمية التبخر/النتح الممكن ، ويزيد من فعالية المطر المتساقط ، اما على كمية للتبخر/النتح الممكن للعجز المائي المناخي لموسم زراعة المحصول في منطقة الدراسة فقد تمثل في شهري حزيران وتموز وبلغت (355.6 -)، (-542.1) ملم على التوالي وبنسبة (23.0 ، 35.0 %) على التوالي ، ويعود سبب ذلك الى زيادة معدلات الاشعاع الشمسي ومعدلات درجات الحرارة وانخفاض قيم الرطوبة النسبية فضلا عن انقطاع الامطار خلال هذين الشهرين ، مما ادى الى ارتفاع كمية العجز المائي المناخي في منطقة الدراسة. وقد بلغ المجموع الكلي للعجز المائي المناخي (1545.1-) ملم.

جدول (36) الموازنة المائية المناخية حسب طريقة نجيب خروفة خلال موسم زراعة الطماطم للمدة (2007 – 2021).

الاشهر	كمية الامطار الفعالة	الموازنة المائية المناخية	نسبة العجز
اذار	6.8	-153.2	9.9
نيسان	6.7	-196.5	12.7
مايس	2.7	-297.7	19.2
حزيران	00	-355.6	23.0
تموز	00	-542.1	35.0
مجموع الفصل	13.1	-1545.1	%100

المصدر: بالاعتماد على ملحق (13) و (14).

الشكل (25) الموازنة المائية المناخية حسب طريقة خروفة خلال موسم
زراعة الطماطم للمدة (2021-2007).



المصدر: بالاعتماد على جدول (36).

المبحث الثاني

آفات وامراض محصول الطماطم في منطقة الدراسة:

تتعرض المحاصيل الزراعية الى كثير من المعوقات في انتاجها لعل ابرزها ما يتسبب من الأمراض النباتية وتختلف الخسائر الناتجة من تلك الأمراض من محصول لآخر تبعاً لنوع المسبب المرضي وقدرته وحساسية العائلة للإصابة، واهميتها الاقتصادية والظروف البيئية وتتراوح الخسائر عادة بين الطفيفة الى الكبيرة احياناً، و لمحصول الطماطم التي تتبع العائلة الباذنجانية نصيب من هذه الخسائر بعد ما توسعت زراعتها بشكل كبير، اذا تعد من أكثر محاصيل الخضر شيوعاً في انحاء العالم وتزرع علي نطاق واسع في الكثير من البلدان لقيمتها الغذائية العالية وغناها بفيتامينات عديدة ولتعدد استعمالاتها اذ تعد الطماطم من الخضر المهمة في العراق ، ازدادت في السنوات الأخيرة المساحات المزروعة بالطماطم في العراق ورافق هذا التوسع في الزراعة ظهور العديد من مسببات المرضية وانتشارها مثل مرض الذبول الفيروسي المتسبب من الفطر (*Fusarium anysporum f.s.p. lycopersci*) ومرض تعفن البذور وموت البادرات ويعد الفطر (*Rhizoctonia solan*) احد تلك المسببات اذ تعد امراض موت البادرات والذبول الوعائي وانتشار الحشرات والعناكب من اهم الامراض التي تسبب خسائر كبيرة في المحاصيل الزراعية المختلفة و احياناً تحدد الانتاج لبعض المحاصيل فأمراض موت البادرات تسبب خسائر تصل أحياناً الى (80 %) في بعض المحاصيل وكذلك الأمر ينطبق على امراض الذبول الوعائي لذلك دعت الحاجة الى عوامل الموازنة الطبيعية للآفات من خلال استعمال العوامل الاحيائية في المقاومة وهي أحد عناصر المقاومة الطبيعية (Natural control) أو ادخالها ضمن برامج المقاومة المتكاملة للآفات الزراعية⁽¹⁾.

تعد الآفات والامراض واحدة من أخطر المشاكل التي تواجه زراعة وإنتاج محصول الطماطم في منطقة الدراسة اذ يرتبط عمل هذه الآفات والأمراض التي تصيب المحصول بعدة عوامل اذ تعد بعض العناصر والظواهر المناخية أحد أهم هذه العوامل لما تقوم به من دور بارز برفع أو خفض نسبة الإصابة بهذه الآفات والأمراض.

(1) فراس علي احمد، تأثير مستخلصات النمو الخضري لبعض الادغال على الفطريات الممرضة لجذور الطماطم وعلى قطر المقاومة الاحيائية (*Trichoderma harziammt Rifa*) ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة ، 2008، ص 100.

تبين من خلال الدراسة الميدانية لمزارع محصول الطماطم ، تصاب نباتات الطماطم بالعديد من الإجهادات الإحيائية حيث يتأثر نبات الطماطم بالعديد من العوامل الفسيولوجية، البكتيرية الفطرية، الفيروسية التي تؤثر على محصول الطماطم وغالبا ما تكون العوامل ناجمة عن الظروف الجوية، حيث يؤدي التغير في درجة الحرارة بالزيادة أو النقصان إلى تكاثر بعض الحشرات والفطريات الطفيليات وغيرها وسوف نذكر أهم الأمراض والآفات التي تنتشر في منطقة الدراسة وتصيب محصول الطماطم (1).

ومن أهم امراض الطماطم:

أولاً: أ- امراض الطماطم الفطرية وتشمل: Lycopersich

1 - مرض الذبول الفيروزي (fuseriam wilt)

يوجد هذا الفطر في التربة ويهاجم النباتات عن طريق المجموع الجذري ويتركز في الأوعية الناقلة النسج الخشب مما يسبب عرقلة نمو النسج الصاعد ويؤدي إلى ظهور أعراض الذبول على الأجزاء الهوائية للنبات فضلا عن أعراض أخرى كالاصفرار والتقزم (2).

يعد هذا المرض أحد الأمراض الفطرية الخطيرة التي تصيب العديد من المحاصيل الزراعية كالطماطم والفلل والباذنجان والقرع والخيار والرقى، يعد مرض الذبول من الأمراض الفطرية الخطيرة التي تصيب الطماطم، ويسبب المرض عديداً من الفطريات، فإن المرض يمكن أن تحدثه فطريات اذ يستطيع هذا المرض العيش داخل التربة لعدة سنوات ، وان أفضل درجة حرارة ملائمة له (25 - 35 م) ورطوبة التربة الملائمة له من (50-60 %) (3). والذي يسبب العديد من التغيرات (الكيموإحيائية) على محصول الطماطم مثل تحليل صبغة اليخضور ، وزيادة طفيفة في كمية الكربوهيدرات ونقل الشتلات من الدايات الى الأرض يصاب محصول الطماطم بالعديد من الأمراض الفطرية أو الذبول الفطري والذي يسببه العديد من الفطريات ومنها (Pthema s و Phytophthora sp) وغيرها والندوة المبكرة، يتصف هذا المرض في مراحل حياته الأولى بذبول النبات والتفاف الأوراق نحو الداخل والخارج، بعد ذلك تتحول أوراق المحصول الى اللون الأصفر ثم تموت هذه الأوراق بالتدرج مبتدأ من الأوراق السفلى الى الأوراق العليا، كذلك تظهر الإصابة بهذا المرض على سيقان المحصول من خلال تلون الحزم الوعائية باللون البني الغامق، اذ

(1) ضيات رفيد، مصباحي رفيد، دراسة تأثير البات النضج على الخصائص الكيميائية لثمار الطماطم، رسالة

ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة قسم البايولوجي، جامعة الشهيد حمة لخضر- الوادي، 2019، ص22.

(2) عبد الكريم سليمان النعيمي، دراسة تأثير الأحياء المجهرية في بيئات غذائية مختلفة في الحد من إصابة نباتات الطماطم بمرض الذبول ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 6، العدد (1) 2006، ص 76.

(3) هيئة تدريس قسم الخضر، الخضر (الإنتاج)، الجزء الثاني، مطبعة دار المطبوعات الجديدة، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، 1983، من 185- 389

. Biocontrol of reniform and root-knot nematodes by new bacterial 1996Ali, A.H.M.

.498-487: 47isolates. Bull. Fac. Agric., Univ. Cairo

يصيب هذا المرض البادرات داخل المشتل ويسبب موتها ولا يوجد علاج لهذا النوع من المرض سوى استخدام الدورة الزراعية أو ترك الأرض المصابة لمدة لا تقل عن (4) سنوات، كذلك زراعة الأصناف المقاومة للمرض⁽¹⁾.

إذ تتفزم الشتلات المصابة وتحول أوراقها ونباتاتها القديمة إلى اللون الأصفر وتذبل الشتلات المصابة بشدة في كثير من الأحيان تبدأ الأعراض في النباتات الكبيرة باصفرار الأوراق القديمة تتحول الفروع بأكملها إلى اللون الأصفر، تتميز الأعراض باصفرار جانب واحد فقط من الورقة أو الفرع، تذبل الأوراق المصابة وتموت على رغم من أنها تظل ملتصقة بالساق قد يمتد هذا اللون إلى أعلى النبات كما في الصورة (19). ويمكن لمرض الفطر أن يعيش في التربة لعدة سنوات ويمكن أن ينتشر على التربة، وفي الآلات الزراعية، ومخلفات النباتات المصابة ومياه الري تحدث العدوى من خلال جروح الجذور الناتجة عن الزراعة، وتكوين الجذر الثانوي وتغذية الديدان الخيطية، ويتطور المرض بسرعة عندما تكون درجات حرارة التربة دافئة (28 م°)⁽¹⁾. تبدأ أعراض هذا المرض بالظهور على نباتات محصول الطماطم في منطقة الدراسة عند توافر الظروف الجوية المناخية لانتشار هذا المرض التي تتمثل عندما يقترن ارتفاع درجات الحرارة مع وجود الرطوبة الناتجة من عملية الري إذ يستخدم المزارعون كميات كبيرة من مياه الري خلال الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة ولاسيما في شهري مايس وحزيران فضلاً عن الزيادة الحاصلة في النمو الخضري والثمري خلال هذه المدة. لذا ينصح المزارعون لعدم الإفراط في عمليات الري لما يشكله ذلك من نسبة ملائمة لهذا المرض.

(1) محمد على سعيد، دراسة تأثير فطر ذبول الفيوزاري على التغيرات الكيموإحيائية لصنفين من نبات الطماطم، المختار للعلوم ، عدد17، 2008، ص16.

صورة (19) مرض الذبول الفيروزي لنبات الطماطم



المصدر: التجربة التقطت الصورة بتاريخ 2023/4/15.

2- مرض ذبول الشتلات (موت البادرات) Damping off

هو أحد الأمراض الفطرية الذي يسببه الفطر (*Rhizoctonia solani*) تظهر اعراض الإصابة بهذا الفطر على نوعين، اذ قد يصيب الفطر البذور فيؤدي الي تعفنها ويقتل البادرات قبل خروجها فوق سطح التربة، اما النوع الثاني فيصيب الشتلات عند خروجها فوق سطح التربة وهي ما زالت صغيرة، اذ تذبل وتموت ويسقط الجزء الأخضر من البادرات فوق سطح التربة، تبرز علامات الإصابة على شتلات المحصول من خلال انكماش الساق في مناطق ملاسته لسطح الأرض، وعند إزالة الشتلة من التربة تشاهد علامات الإصابة على الجذور، اذ تتلون بلون بني غامق وتكون جافة، يصيب هذا المرض الشتلات الصغيرة التي يتراوح عمرها (1-3) أسابيع، بعد ظهورها فوق سطح التربة، كثير من الاحيان تتعرض البادرات الصغيرة إلى الموت ولاسيما في طريقة الزراعة المباشرة للبذور والمبكرة، وذلك لعدم قدرة هذه البادرات على التكيف مع الظروف الطقسية والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة ولاسيما العليا (العظمى) وكذلك ارتفاع درجة حرارة التربة وزيادة سرعة الرياح اذ بلغت في آذار (2.0 م/ثا) إذ يظهر موت البادرات بشكل واضح في أثناء الموجات الحارة بسبب زيادة عملية النتح وامتصاص الماء عن طريق الجذور⁽¹⁾. إذ يؤدي ذلك الى موت وذبول الساق الفجائي وانكماش أوراق المحصول وموته، ويصيب هذا المرض شتلات محاصيل الطماطم والباذنجان والفلفل والخيار. تبدأ اعراض الإصابة لهذا المرض بالظهور على

(1) حسين خليفة عبد حسين الزركوشي، تأثير المناخ في زراعة وإنتاج محصول الطماطم المكشوفة في محافظة ديالى، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، 2020، ص 257.

نبات محصول الطماطم في منطقة الدراسة عندما تتوافر الظروف الجوية المناسبة لها المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وكذلك النمو الخضري والثمري الكثيف خلال هذه الفترة⁽¹⁾. وان بعض الامراض تنشط مع ارتفاع درجات الحرارة مثل الفيروس الحارري الذي يصيب محصول الطماطم عند ارتفاع درجات الحرارة كما تبين من قسم الوقاية في مديرية الزراعة النجف الأشرف⁽²⁾. الصورة (20).

صورة (20) مرض الذبول لنبات الطماطم.



المصدر: الدراسة الميدانية، بتاريخ 2023/3/15.

3- مرض اللفحة المبكرة (Early blight):

يعد مرض اللفحة المبكرة من الأمراض التي تصيب نباتات محصول الطماطم في منطقة الدراسة، اذ تبدأ الأعراض على شكل اصفرار على أوراق المحصول السفلى ثم تتحول الأوراق المصفرة الى لون بني داكن بعد ذلك تيبس هذه الأوراق يعود السبب الرئيس في ظهور هذا المرض بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة الماء الموجود بالتربة مما يؤدي الى إجهاد المحصول واصفراره. ويلاحظ ظهور بقع بيضاء أو صفراء في جزء الثمرة المعرض للشمس، بينما تتلون بقية الثمرة بصورة طبيعية، وذلك عندما تتعرض الثمار الخضراء لأشعة الشمس القوية بصورة مباشرة، يتسبب حدوث مرض اللفحة المبكرة ظروف مناخية معينة، منها درجة حرارة معتدلة تبلغ نحو (22م)، ورطوبة نسبية عالية تتراوح (90-100) %، كذلك تؤدي الامطار الساقطة عن التعويض عن نقص الرطوبة، اذ يتسبب حدوث المرض شدة اضاءة مقدارها دون (7 ساعات) وتكون الثمار أكثر عرضة للإصابة وظهور الأعراض (نتيجة تعرض الثمار لدرجات الحرارة المرتفعة) و زراعة بعض أصناف الطماطم التي لا تغطي أوراقها الثمار و الممارسات الزراعية الخاطئة ومنها (تقليب النباتات أثناء قطف الثمار وكشف الأوراق عن الثمار الخضراء) و عند

(1) دراسة ميدانية، مقابلة شخصية مع السيد نبيل عبد الأمير، تدريسي في كلية الزراعة، جامعة الكوفة بتاريخ 2023/3/15.

(2) دراسة ميدانية، مقابلة شخصية مع السيد امير صاحب، مدير قسم الوقاية في مديرية زراعة النجف الاشرف بتاريخ 2022/8/6.

وجود إصابات مرضية أو حشرية (تؤدي إلى تساقط الأوراق وجفافها فتتعرض الثمار لأشعة الشمس) ، ويمكن اتباع عدة وسائل من أجل الوقاية ومنها تظليل الثمار المعرضة لأشعة الشمس بأوراق الطماطم ومكافحة الآفات التي تسبب سقوط الأوراق، كما يمكن تلافي هذه الظاهرة بزراعة خط ذرة بعد كل ثلاثة خطوط طماطم للمساعدة على التظليل⁽¹⁾. الصورة (21).

صورة (21) لفحة الشمس على أوراق



المصدر: مشاهدة ميدانية بتاريخ 2023/3/29

4 - اللفحة المتأخرة Late Blight:

يعد الفطر (fotans Phyto phthora) المسبب للمرض حيث تظهر أعراض الإصابة على حواف الأوراق من الناحية العلوية، وعلى الساق والثمار بشكل بقع مائية غير منتظمة الشكل ذات لون بني يميل إلى الاحمرار تكون محاطة بمنطقة شاحبة اللون، ويبدأ ظهور هذه البقع على حواف الأوراق ثم تتسع لتعم سطح الورقة ويتحول لونها إلى الأسود في النهاية، وفي حال زيادة الرطوبة الأرضية يظهر على السطح السفلي زغب أبيض قرب حواف البقع ويتحول لونه إلى البني مع مرور الزمن، وتتساقط الأوراق في حالات الإصابة الشديدة وتبدو الإصابة غالباً على قمة الثمرة على هيئة بقع بنية غائرة عن سطح الثمرة وذات قوام مائي، لا بد عدم الإفراط في التسميد كما يتطلب التخلص من النباتات المصابة. إن مرض لفحة الشمس يصيب الثمار أيضاً ويظهر على شكل بقع حمراء أو صفراء أو بنية اللون، إذ تؤدي الإصابة بالتصاق لب الثمرة مع القشرة، مما يغير من شكلها وفقدان الثمار المصابة لمعظم عصيرها، أو قد تسقط بعض من الثمار نتيجة لإصابتها بالمرض قبل بلوغها أو قد تبلغ الثمار وهي مصابة، حيث يتعرض محاصيل الطماطم لهذا المرض. علماً إن معدل درجة الحرارة العظمى في شهر مايس بلغت (38.2 م) ومعدل الرطوبة

(1) مكي علوان الخفاجي، فيصل عبد الهادي المختار، انتاج الفاكهة والخضر، بيت الحكمة، بغداد، 1989، ص

النسبية (31 %) أي حرارة مرتفعة مع انخفاض الرطوبة النسبية، مما يؤدي الى إصابة الطماطم بهذا المرض. الصورة (22).

صورة (22) نبات الطماطم واللفحة المتأخرة.



المصدر: دراسة ميدانية بتاريخ 2023/5/17.

ب- الامراض الفيسيولوجية:

1- تعفن الطرف الزهري:

تتميز الإصابة بظهور بقعة ذات لون بني في الطرف الزهري للثمرة، وتكبر البقعة تدريجياً حتى تغطي ربع الثمرة تقريباً، وينكمش النسيج المصاب ويصبح لونه أسوداً وسطحه خلايا، وعند تقدم الإصابة تنمو عليها الفطريات الثانوية التي تسبب بعض أنواع العفن ويؤدي هذا إلى حدوث خسائر في محصول الطماطم مع اقتراب مرحلة النضج، وأيضاً يساعد العطش ونقص الكالسيوم على ظهور هذه الأعراض وذلك بسبب عدم وصول الماء ومن ثم عدم وصول الكالسيوم الذي ينتقل بالماء إلى الطرف الزهري مما يؤدي إلى تعفنه. وهو أحد الأمراض الفسيولوجية الذي يصيب ثمار محصول الطماطم بعد تعرض النبات لمدة جفاف خلال ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة التربة، اذ يصيب ثمار محصول الطماطم بعد حدوث الامطار وكذلك يحدث بسبب عدم الانتظام في مياه الري (1). علماً إن معدل درجة الحرارة العظمى في شهري مايس وحزيران (38.2- 42.9 م°) على التوالي ومعدل الرطوبة (24.6 - 31.0 م°)، إذ تبرز أعراض الإصابة بمرض تعفن الطرف الزهري للثمرة على ثمار محصول الطماطم في أي مرحلة من مراحل نمو الثمار، على حين ان أعراض المرض تصبح واضحة على الثمار وتكون الإصابة من خلال ظهور بقع صغيرة يكون حجمها نحو (2.5-3سم)، ذا لون بني في منطقة تواجد الزهرة، اذ يتوقف نمو النسيج المصاب،

(1) حسين خليفة عبد حسين الزركوشي، تأثير المناخ في زراعة وإنتاج محصول الطماطم في محافظة ديالى،

مصدر سابق، ص270.

وتصبح الثمرة مسطحة في الجزء المصاب اذ يتحول الجزء المصاب بعد ذلك إلى اللون الأسود، يبدأ الجزء المصاب من ثمار محصول الطماطم بالانتساع تدريجياً مع زيادة حجم الثمار. كذلك فقد وجد أن الملوحة في ماء الري والتربة التي تسبب زيادة في امتصاص عنصر الصوديوم ونقص وتقليل امتصاص عنصر الكالسيوم تؤدي أيضاً إلى بروز هذه الظاهرة⁽¹⁾، ويمكن الحد من انتشار هذه الظاهرة عن طريق تنظيم عملية الري (زيادة عدد مرات الري). وإضافة عنصر الكالسيوم إلى التربة بشكل مستقل فضلاً عن عدم الإفراط في التسميد، وكما موضح في الصورة (23).

صورة (23) تعفن الطرف الزهري على ثمار الطماطم.



المصدر: مشاهدة ميدانية التقطت الصورة بتاريخ - 2023/5/17.

2- تشقق الثمار : Fruit cracking

يصيب هذا المرض معظم حقول المحاصيل الصيفية، ولاسيما في منطقة الدراسة ومن أسبابها درجة الحرارة إذ إن الفرق بين درجة حرارة الليل ودرجة حرارة النهار، والرياح الشديدة التي تؤدي إلى جفاف الأوراق وتيبس أفرع النبات وأغصانه، إذ بلغ معدل الحرارة العظمى في شهر حزيران (42.9 م°) أما المعدل الحرارة الصغرى للشهر نفسه بلغ (27.5 م°) وهذا التفاوت في درجات الحرارة يعمل على تشقق الثمار. وكذلك نقص عنصر النحاس في التربة وزيادة استخدام الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في التربة، إذ إن هذه الظروف المناخية تشجع على تكوين مادة صمغية قرب عقد الأوراق في البراعم الحديثة العقد، ونتيجة لضغط هذه المادة الصمغية يتشقق سطح قشرة الثمرة عرضياً وطولياً نتيجة لتكون مادة صمغية داخل الثمار وحول البذور، وتعرض أوراق النبات للتساقط.

(1) 4. Ministry of water Resources of Iraq, the strategic study for water and lands

2014. 3resources in Iraq, Draft final report-Appendix F-Report F.

يعد مرض تشقق الثمار واحد من الامراض الفسيولوجية الذي يصيب ثمار المحصول ويسبب خسائر كبيرة، اذ تبرز مكان الإصابة على ثمار الطماطم من جهة اتصال الثمرة بالعنق، وتنتشر الشقوق على كتف الثمرة، وقد تكون هذه الشقوق عمودية او دائرية، بينما تكون الشقوق العمودية عميقة، وتكون الشقوق الدائرية سطحية، تساعد العوامل التي تسرع من سقوط الأوراق على انتشار المرض، يحدث هذا المرض بسبب عوامل بيئية معينة، نتيجة ارتفاع درجات الحرارة فيحدث زيادة وعدم الانتظام في نمو ثمار المحصول (1).

ويتأثر المحصول بعمليات الري، اذ يؤدي تعطيش المحصول الى توقف عملية امتصاص الماء من قبل الجذور، مما يؤدي الى انخفاض نسبة الماء في ثمار المحصول وتصلب جلد الثمار، وبعد اجراء عملية الري والتسميد بالأزوت أثناء ارتفاع درجات الحرارة، مما يؤدي الى النمو السريع في حجم الثمار أكثر من تحمل قشرة الثمرة مما يؤدي الى تشققها بشكل عمودي او دائري.

وتنشأ هذه الظاهرة نتيجة عدم انتظام الري وتعرض النباتات للعطش في مرحلة نمو الثمار، أوري الحقل قبل الحصاد في وجود ثمار ناضجة حمراء (حيث تكون هذه الثمار شديدة الحساسية تجاه زيادة الرطوبة الأرضية) وتزداد ظهور التشققات في حالات التربة الراسية الطماطم في الحقل المكشوف حيث تكون الثمار أكثر عرضة للشمس والهواء فينصح جلد الثمرة بسرعة ويصبح أكثر مرونة وأكثر عرضة للتشقق (2). ولتجنب ظهور هذا المرض ينصح بتنظيم عملية الري وزيادة الري في فترات الجفاف فضلا عن توازن عملية التسميد وعدم المبالغة فيها وخاصة الأسمدة الازونية ومحاولة جمع المحصول قبل النضج الكامل ومحاولة الابتعاد عن أصناف الطماطم التي يمكن أن تكون حساسة للتشقق. كما في الصورة (24).

صورة (24) تشقق ثمار الطماطم.



المصدر: مشاهدة ميدانية /التقطت الصورة بتاريخ 2023/5/15.

(1) مصطفى على مرسي، أحمد إبراهيم المربع، عاصم بيسوني جمعة، نباتات الخضر، الجزء الثاني، ط1، دار الهنا للطباعة، مصر ، 1958، ص420.

(2) احمد عبد المنعم حسن ،(الطماطم تكنولوجيا الإنتاج الفسيولوجي والممارسات الزراعية الحصاد والتخزين)، مصدر سابق، ص 362.

3- ظاهرة التفاف الأوراق:

تبرز أعراض هذه الظاهرة على شكل تصلب والتفاف الأوراق السفلية إلى الأعلى، وهي لا تسبب أي ضرر مباشر للنبات حيث يستمر نموه بصورة طبيعية، ويكثر حدوث هذه الظاهرة في الجو الحار بسبب ارتفاع درجات الحرارة وهي إحدى الطرق التي يتخذها النبات لتقليل درجة الحرارة الواصلة إلى سطح الورقة وفي بعض الأحيان يحدث التفاف الأوراق عند التسميد أو زيادة التسميد للنبات مما يرفع درجة حرارة النبات فضلاً عن إلى ارتفاع درجات حرارة الجو يعمل النبات على لف الأوراق لتقليل نسبة تعرض الورقة إلى اشعة الشمس⁽¹⁾. الصورة (25).

صورة (25) التفاف الأوراق نبات الطماطم.



المصدر: الباحث (تجربة)، بتاريخ 2023/5/15.

ثانياً: الآفات الحيوية الحشرية وغير الحشرية:

1 - الذبابة البيضاء (Bennisia tabaci):

تعد حشرة الذبابة البيضاء من الحشرات التي يتراوح حجمها بين (15 – 20) ملم تقريباً، اذ تتميز هذه الحشرة بوجود اجنحة ناصعة البياض، وتتميز اجنحتها بأنها أطول من جسم الحشرة، كما يتميز رأس وجسم الحشرة باللون مائل للاصفرار وذات عيون سوداء أو سمراء اللون، ويكون شكل الحشرة في طور العذراء كروي (بيضوي) أصفر اللون، وبعد طور الحشرة والحورية هو الطور الضار بالنبات⁽²⁾.

(1) دراسة ميدانية: لقاء مع المهندس الزراعي مدير قسم الانتاج النباتي، السيد أياد قاسم جابر، في مديرية زراعة النجف الأشرف. الموافق الأربعاء 2023/7/19.

(1) سلام هاتف أحمد الجبوري، دور عناصر المناخ في التأثير على آفات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، 2002، ص 28.

تعد حشرة الذبابة البيضاء من الحشرات ذات الانتشار الواسع، وتبرز خطورة هذه الآفة على زراعة وإنتاج محصول الطماطم في منطقة الدراسة من خلال امتصاص العصارة النباتية، اذ تؤدي الى ظهور بقع خضراء اللون تتسع هذه البقع بزيادة اعداد الحشرات اذ تؤدي هذه الحشرة الى افراز مادة دبية (عسلية) على أوراق الطماطم. تعيش حشرة الذبابة البيضاء في ظروف مناخية معينة، اذ تعد درجة الحرارة المثلى لنشاط هذه الحشرة (27م) فما فوق، أي يتطلب نشاطها درجات حرارة مرتفعة علماً إن معدل درجة الحرارة العظمى في شهري نيسان ومايس (31.5 – 38.2 م) على التوالي في منطقة الدراسة. وتعد الرطوبة النسبية (60%) هي الرطوبة المثلى لنشاط هذه الحشرة، ويتقلص نشاطها في حال انخفاض الرطوبة النسبية عن ذلك. ان نشاط حشرة الذبابة البيضاء في منطقة الدراسة يبدأ خلال شهر نيسان، اذ تكون درجات الحرارة مناسبة لنشاط الآفة وكذلك تكون الرطوبة النسبية ملائمة داخل الحقل خلال هذا الشهر⁽¹⁾. حشرة صغيرة الحجم وتظهر عليها مادة دقيقة شمعية كما في الصورة (26). تكمن خطورة هذه الحشرة في نقلها للأمراض الفيروسية ومنها فيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم. وتبدو أعراض الإصابة بالفيروسات على شكل تجعد الأوراق واصفرارها وتبرقشها، ووجود أماكن خضراء داكنة بالتبادل مع مناطق باهتة، وتقرم النبات، فضلاً عن إلى امتصاص العصارة النباتية، فضعف النباتات المصابة بحسب شدة الإصابة⁽²⁾، ومن طرق الوقاية والمكافحة من الذبابة البيضاء رش الشتلات بعد زراعتها مباشرة بالمبيدات الحشرية المناسبة فضلاً عن المراقبة الدائمة للنباتات منذ الزراعة وحتى الحصاد وازالة الأعشاب بشكل مستمر⁽³⁾، صورة (27).

صورة (26) الذبابة البيضاء.



المصدر: أمراض الطماطم كتاب ميداني (أجنبي) (المكتبة الهندسة الزراعية) ص49.

(2) الدراسة الميدانية، مقابلة مع المهندس الزراعي، مدير قسم الانتاج النباتي، السيد أياد قاسم جابر، في مديرية زراعة النجف الاشرف بتاريخ 2023/4/26 الموافق يوم الاربعاء.

(3) إمارة أبو ظبي جهاز أبو ظبي للرقابة الغذائية، في شأن زراعة الطماطم في الحقل المكشوف، 2011ص14-15.

(1) مصدر الكتروني، كتاب الكتروني، Roger G. Barry and Richard J. Charley, Atmosphere, Weather and Climate, Eighth Edition, Routledge, London, 5, 2003.

صورة (27) أعراض الإصابة على أوراق وثمار الطماطم بحشرة الذبابة البيضاء.



المصدر: مشاهدة ميدانية مزرعة سعود من أهالي السماوة بتاريخ 2023/3/15. (ناحية الحيدرية)
بتاريخ 2023/4/27.

2- حشرة التوتا أسبولوتا (Tota Asbolota):

ظهرت حديثاً وهي من أخطر الآفات ويمكن ظهورها في جميع مراحل النمو المحصول إذ تستطيع العيش في مراحل نمو المحصول من الانبات حتى النضوج، كما انها تتغذى على النبات والثمار ولها القدرة على خفض الإنتاج بنسبة (40 - 50 %) ويزداد نشاطها في أثناء الليل، إي حشرة مدمرة لنبات الطماطم موطنها الاصلي هو امريكا الجنوبية ومن ثم انتشرت إلى بقية أنحاء العالم وأصبحت تشكل خطراً على منطقة الدراسة. تحفر هذه الحشرة في الأوراق أنفاقاً كبير وعريضة كما أنها تتغذى على منطقة كبيرة او صغيرة من الورقة مكونة بقع شفافة عليها كما انها تهاجم الثمار وتتغذى عليها وتلفها. وتدوم دورة حياة التوتا اسبولوتا (24) يوماً ويمكن انتقالها من مكان لآخر بواسطة الرياح. كما في الصورة (28).

صورة (28) إصابة ثمار محصول الطماطم بحشرة توتا اسبولوتا.



المصدر: مشاهدة ميدانية بتاريخ 2023/5/26.

3- عنكبوت الغبار:

يعرف غبار العنكبوت بالاسم العلمي (*Tetranychus urticae*) ، ولهذه الآفة مدى واسع جدا من العوائل، وتتميز الإصابة بظهور بقع حمراء اللون أو صفراء باهتة على الأوراق وقد تسقط الأوراق في حالات الإصابة الشديدة ، وينتشر هذا المرض بواسطة الرياح إذ تنقله النباتات كما يحمله الماء إذ يطفو على سطحه أو ينشره العاملون حيث يعلق على اجسامهم أثناء تحركهم في الحقل، يتواجد العنكبوت الأحمر طول العام ويعيش بأعداد كبيرة على أوراق النبات وخاصة على السطح السفلي، وينسج عليها نسيجاً رقيقاً يعيش تحته ، ويمتص العصارة النباتية تضع إناث الحشرة بيضها منفرداً على السطح السفلي للأوراق ، أو على البراعم أو السيقان يفقس البيض في الجو الدافئ بعد نحو (3-4 أيام) معطياً يرقات ذات ثلاثة أزواج من الأرجل، تتغذى لمدة يوم واحد أو أكثر قليلاً ، ثم تدخل في طور سكون أول لمدة تماثل مدة تغذيتها، ثم تنسلخ إلى حورية يكون لها أربعة أزواج من الأرجل وتستغرق مدة الأطوار غير الكاملة ما بين (3-19) يوماً حسب درجة الحرارة السائدة⁽¹⁾. يصيب عنكبوت الغبار محصول الطماطم طوال السنة ويزداد انتشار في منطقة الدراسة خلال تكرار العواصف الغبارية وهبوب الرياح الجافة والظروف الجوية المثلى لبقاء وانتشار العنكبوت الأحمر عندما تكون درجة الحرارة بحدود (35م) والرطوبة النسبية بين (50 - 70 %) وله عدة أجيال في السنة تعد أشهر نيسان ومايس المدة الحرجة للإصابة، صورة (29). حيث تكون الإصابة كثيفة على ثمار الطماطم⁽²⁾. ومن أجل مكافحة يجب فحص محصول الطماطم

(1) حسن جبار عباس إيمان جابر عبد الرسول، نسرین خلیل عبد العزیز، مبادئ علم البستنة، جامعة بغداد كلية الزراعة، (بدون مطبعة) 2013، ص 54.

(2) محمد محمد كذلك، زراعة الخضراوات المعاملات الزراعية لمحاصيل الخضر، مطبعة شركة الجلال للطباعة، جامعة القاهرة 2006، ص 89.

قبل موسم الأثمار فإن كان هناك إصابة يجب مكافحة الآفة كما أن خيوط العنكبوت غير قابلة للبلل لذا يجب أن يتم الرش جيداً حتى يتخلل محلول الرش الخيوط ليصل إلى الأطوار المختلفة من الآفة إضافة إلى أهمية فضلاً عن مادة ناشرة ولاصقة لمحلول الرش وان يتم تكرار عملية الرش بعد أسبوعين (1).

صورة (29) تأثير خيوط عنكبوت الغبار على زهرة الطماطم.



المصدر: الباحث (تجربة) التقاط الصورة بتاريخ 2023/5/15.

5- صانعات الأنفاق: *Liriomyza* sp.

حشرات صغيرة الحجم، وتتغذى يرقاتها بالنسيج النباتي وتشكل أثناء سيرها من منطقة إلى أخرى خطوط واضحة نتيجة التغذية بالأنسجة النباتية ويصبح لون الخطوط بنيًا وغالبًا ما تغطي هذه الخطوط كامل مساحة الأوراق. وتؤدي إلى موتها، ويضعف النبات نتيجة فقدان التمثيل الضوئي من المساحات المصابة (2). حفارة أوراق الطماطم هي آفة مدمرة بالنسبة لمحصول الطماطم، وذلك بسبب إكثانتها العالية على التكاثر فقد يصل عدد أجيالها إلى (12) جيل في السنة. ويصل التكاثر ذروته عندما تكون درجة الحرارة (26 - 30 °م) والرطوبة النسبية (60 - 70 %). في ظل الظروف الملائمة لنمو اليرقات، ويكتمل نموها في حوالي 20 يوماً. أما الحشرات البالغة يبلغ طولها ما بين (5 - 7 ملم) وتختبئ بين الأوراق خلال فترات النهار. يمكن لحفارة أوراق

(1)- مصطفى علي عبد العظيم مرسى جواد محاصيل الحقل أساسيات إنتاج المحاصيل، ج 1، مطبعة الانجلو مصرية، مصر، 1997، ص55.

(2) (إمارة أبو ظبي جهاز أبو ظبي للرقابة الغذائية، في شأن زراعة الطماطم في الحقل المكشوف، 2011، ص15-16.

الطماطم أن تقضى مدة السبات داخل البيض أو على هيئة يرقات أو كحشرات بالغة على الأوراق أو في التربة. ويلاحظ انتشارها بعد سقوط الامطار مدة قصيرة⁽¹⁾. صورة (30).

صورة (30) صانعات الأنفاق على أوراق الطماطم.



المصدر: الباحث (تجربة) بتاريخ 2023/3/28.

(2) مصدر الكتروني، الفهرس الزراعي، صانع انفاق الطماطم، -<https://agricultural.faharas.net/tomato-tunnel-maker/>

الفصل الخامس

العلاقة الإحصائية بين الخصائص المناخية
والمساحة، الإنتاج، إنتاجية محصول
الطماطم في محافظة النجف الأشرف.

العلاقة الإحصائية بين الخصائص المناخية ومحصول الطماطم.

تمهيد:

الاساليب والطرائق الإحصائية هي إحدى العلوم الخاصة المستعملة في الأبحاث العلمية الحديثة من أجل تفسير الظواهر وعلاقتها، الوقت الحالي لا تخلو أي دراسة من استعمال تقنيات الإحصاء لأصل الظاهرة وتحليل وقراءة نتائج الأبحاث ومقارنتها مع بعضها ومعرفة اتجاهها وعلاقتها بالظواهر الأخرى، أن مجموعة البيانات التي تم جمعها والمعلومات الرقمية من الظواهر يتم تبويبها وفحصها وتحليلها إحصائياً للوصول إلى الدلائل بشكل سليم باستعمال الطرائق الإحصائية الحديثة وعرضها في شكل جداول لتسهيل ربطها وتحليلها بالنتائج التي يتم الوصول إليها. واعتمد المنهج الكمي على التحليل والقياس باستعمال الأرقام لكي يتم الوصول إلى نتائج دقيقة وموضوعية ومحددة لذا يتطلب المنهج الكمي باستعمال النماذج التي نجح تطبيقها في أغلب العلوم ومن ضمنها علم الجغرافية (1). إن معامل الارتباط البسيط (r) لمعرفة علاقة ارتباط كل عنصر مناخي في انخفاض أو زيادة الإنتاج معامل التحديد (R) وتأثير العناصر والظواهر المناخية. وبعد التحليل الإحصائي تحديد العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات الأخرى المؤثرة فيها وإثبات العلاقة بين عناصر وظواهر المناخ وبين كمية إنتاج (طن) محصول الطماطم في منطقة الدراسة.

1 - تحليل الارتباط:

كثيراً ما توجد ظواهر ذات متغيرين أو أكثر، أو تتطلب دراستها وجود عدة متغيرات تتماشى معاً، تربطها علاقة واضحة، بحيث زيادة أحدها أو نقصانه تؤثر في الآخر بالزيادة أو النقصان، وبمعنى آخر تغيير أحدها يؤدي إلى تغيير الآخر إما إيجابياً أو سلبياً، وتوجد الكثير من الظواهر من هذا النوع، فعلى سبيل المثال زيادة الدخل المتاح للفرد، لا بد أن تقابلها زيادة في المصاريف الاستهلاكية، وانخفاض دخله لا بد أن يؤثر سلباً أيضاً على عدد مصاريفه الاستهلاكية، وزيادة كميات التساقط في موسم فلاح ما، لا بد أن يقابلها إنتاج وفير من الحبوب ما لم يتدخل عامل آخر، والعكس صحيح، في مثل هذه الظواهر توجد علاقة طردية بين متغيراتها، وهو ما يعبر عنه بالارتباط الطردي، كما يمكن أن تكون علاقة عكسية بين المتغيرات بحيث زيادة أحدها تؤدي إلى نقصان الآخر، فزيادة سعر مادة غذائية

(1) ناصر عبد الله الصالح السرياني، محمد محمود، الجغرافية الكمية والإحصائية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، مكتبة العبيكان، 1999، ص 6.

ما مثلاً تؤدي إلى نقصان الكميات المستهلكة منها ما لم تكن ضرورية ، وهذا ما يعبر عنه ، بالارتباط العكسي.

إن الهدف من هذا الفصل هو ترجمة العلاقة التي يمكن أن توجد بين متغيرين أو أكثر من خلال المعطيات الرقمية لهذه المتغيرات، إلى علاقة رياضية تحد بنوع من الدقة طبيعة تلك العلاقة، هل هي علاقة طردية أم عكسية؟، وما هي درجة ارتباطها، قوية أم ضعيفة؟ وقبل ذلك ماهي العلاقة الدالية بينها، هل هي خطية أو ما يصطلح عليه بعلاقة الانحدار الخطي؟ أو هي العلاقة غير خطية وذلك كله لأجل الاستفادة في معرفة درجة استجابة أحد المتغيرات عند تغير الأخرى بقيم ما، وبمعنى آخر استعمال العلاقة المستنتجة في التخمين المستقبلي للظواهر. في علاقات الظواهر الفيزيائية⁽¹⁾. ويشير الارتباط إلى العلاقة بين الظواهر التي يمكن قياس المشاهدات المأخوذة عليها والتعبير عنها بصورة رقمية. ومثال لذلك العلاقة بين معدل الذكاء والتحصيل الدراسي، أو بين الوزن والطول⁽²⁾. وبين تأثير الخصائص المناخية في الإنتاج والإنتاجية لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة. يلاحظ أن قيمة معامل الارتباط هي قيمة عددية نسبية تنحصر بين +1 و -1 ولا تكون هذه القيمة +1 و -1 إلا إذا كان الارتباط تاماً⁽³⁾.
المعادلة:

$$R = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

R

r = الارتباط

X= متغير مستقل

Y= متغير معتمد

2 – تحليل الانحدار:

الانحدار أداة إحصائية تمكننا من بناء إنموذج إحصائي لتقدير التأثير بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع (المعتمد) وبين متغير كمي مستقل (الانحدار البسيط)، أو عدة متغيرات كمية مستقلة وهذا ما يطلق عليه (بـ الانحدار المتعدد). إن هذه العلاقة تكون خطية أو غير خطية. وإن أهمية تحليل الانحدار يستعمل للتنبؤ والتخطيط والتقدير وبيان نسبة التباين في المتغير التابع التي يمكن أن تفسر نتيجة علاقتها بالمتغير المستقل وكذلك قياس قوة العلاقة ونوعها بين التابع

(1) محمد راتول، الإحصاء الوصفي، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، 2006، عمان، ص 169-170.

(2) سمير محمد حسن الرديسي، الإحصاء في الجغرافية، كلية التربية، جامعة الخرطوم، الخرطوم، 2012، ص 101.

(3) دليل مبادئ التحليل الإحصائي، أدلة المنهجية والجهود، الدليل رقم (10)، مركز الإحصاء ، أبو ظبي ص 78.

والمستقل، فهي تتنبأ بالمستقبل ومعرفة الماضي ايضاً. لمعرفة ظروف بعض الظواهر، وهناك انواع عديدة من التحليل الانحدار ومنها:

1- الانحدار الخطي البسيط.⁽¹⁾

2- الانحدار الخطي المتعدد

أولاً - تأثير السطوع الشمسي الفعلي:

يشير الجدول (37) إلى تباين العلاقة الإحصائية بين السطوع الشمسي الفعلي ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) في نوع العلاقة وقوتها، إذ سجلت اقوى العلاقات مع الانتاج بارتباط عكسي بلغ (0.4-) والانحدار (47686.9-) مما يفسر الارتباط العلاقة بنسبة (15.2 %) يليه العلاقة مع المساحة المنتجة التي ظهرت عكسية ايضاً بمعنى ان مساحة المحصول وانتاجه تتناقص مع زيادة السطوع الشمسي الفعلي، اما العلاقة مع الانتاجية (الغلة) فكانت طردية ضعيفة جداً بارتباط (0.03) وبمعامل تفسير (0.1%) فهي علاقة منطقية. فقط قام الفلاح بتغطية الدايات الصغيرة او البادرات الصغيرة وذلك لحمايتها من اشعة الشمس المباشرة وكذلك الاحتفاظ بالرتوبة الى اطول وقت ممكن مع حمايتها من سرعة الرياح التي تعمل على اجهاد النبات وزيادة نسبة النتج. لقد قام الفلاح بزراعة محصول الباذنجان ومحصول الرقي صاحب الأوراق العريضة الى جانب محصول الطماطم، وذلك لتقليل نسبة أشعة الشمس الواصلة الى محصول الطماطم، كما له مردود اقتصادي ثاني في حال إصابة نبات الطماطم بأي مرض. اي ان العلاقة عكسية كلما زاد السطوع الفعلي كلما قل الانتاج او تناقص الانتاج، اتخاذ الفلاح بعض التدابير مثل اتجاه الزراعة بحيث يكون من الشمال الى الجنوب اتجاه المروز (المشعاب) كما هو دارج بين الفلاحين وذلك لتقليل أشعة الشمس الساقطة وتظل النباتات الأمامية على النبات الذي بعدها وهذه طريقة متبعة في اغلب المناطق التي تمتاز بدرجات حرارة عالية و سطوع شمسي عال فضلاً عن زيادة عدد الريات لتعويض النبات عما فقده عن طريق النتج/تبخر في النهار.

جدول (37) العلاقة الإحصائية بين السطوع الفعلي ومساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	-0.3	-0.3	7.4	عكسية ضعيفة جداً
مساحة منتجة	-0.3	-4161.9	7.8	عكسية ضعيفة جداً
الغلة اجمالي	-0.3	-1622.1	7.1	عكسية ضعيفة جداً
الغلة المنتجة	0.03	1237.5	0.1	طردية ضعيفة جد
الإنتاج	-0.4	-47686.9	15.2	عكسية ضعيفة

المصدر: بالاعتماد على ملحق (1) وملحق (12).

(1) سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، جامعة بغداد، مطبعة أكرم للطباعة، بغداد، 2012، ص 65.

ثانياً- تأثير درجة الحرارة الصغرى:

يتبين من الجدول (38) تباين العلاقة الإحصائية بين درجات الحرارة الصغرى ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) في نوع العلاقة وقوتها إذ سجلت العلاقات مع ارتباط الغلة المنتجة أقوى ارتباط إذ بلغ (0.5) ارتباط طردي متوسط بانحدار بلغ (7113.9) بمعامل تفسير (22.0%) تليه إجمالي (الغلة) بارتباط (0.4) بانحدار مقداره (1159.7) طردية ضعيفة بمعامل تفسير (20.2%) علاقة طردية ضعيفة، اما المساحة المنتجة والمساحة الاجمالية فهي ايضاً العلاقة طردية ضعيفة جداً. إن انخفاض درجات الحرارة في منطقة الدراسة التي تعد من المناطق الصحراوية يزداد الإنتاج بعلاقة طردية ضعيفة جداً، وذلك لأنها تمتاز بارتفاع درجات الحرارة وان انخفاض درجات الحرارة في وقت الليل يعمل على عقد الثمار.

جدول (38) العلاقة الإحصائية بين درجة الحرارة الصغرى و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.3	1917.5	8.9	طردية ضعيفة جدا
مساحة منتجة	0.3	2176.4	11.9	طردية ضعيفة جدا
الغلة اجمالي	0.4	1159.7	20.2	طردية ضعيفة
الغلة المنتجة	0.5	7113.9	22.0	طردية ضعيفة
الإنتاج	0.3	14412.6	7.7	طردية متوسطة

المصدر: بالاعتماد على ملحق (4) وملحق (12).

ثالثاً- تأثير درجة الحرارة العظمى:

يظهر الجدول (39) تباين العلاقة الإحصائية بين درجات الحرارة العظمى ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (1990-2021) في نوع العلاقة وقوتها، إذ سجلت أقوى العلاقات ارتباط مع المساحة المنتجة بمقدار (0.5) بانحدار (3232.7) بمعامل تفسير (27.0%) وهي علاقة طردية متوسطة بما معناه تزيد المساحة المنتجة بزيادة درجة الحرارة بعلاقة طردية ضعيفة وتقل المساحة المنتجة مع انخفاض درجات الحرارة العظمى. تليه المساحة الإجمالية بارتباط (0.5) بانحدار مقداره (3006.4) بمعامل تفسير (22.6%) وهي علاقة طردية متوسطة. اما الإنتاجية (الغلة) بالارتباط بمقدار (0.2) بانحدار مقداره (3587.9) بمعامل تفسير (5.8%) والعلاقة طردية ضعيفة جداً. إذ تكون العلاقة طردية بين ارتفاع درجات الحرارة محصول الطماطم وذلك لأنه من المحاصيل المحبة للحرارة وينمو في المناطق الدافئة، وهي علاقة منطقية.. وقد قام الفلاح في بعض دول الخليج مثل الإمارات والسعودية بوضع غطاء نسيجي ابيض لتقليل أشعة الشمس الواصلة وحماية النبات من بعض الحشرات، أما في منطقة الدراسة فقد قام الفلاح بالتبكير بالزراعة قبل الشهر من موعد الزراعة، وذلك لحماية المزروع من درجات الحرارة العالية في شهري

حزيران وتموز. فقط قام بالزراعة المحصول بتاريخ (2 / 1) بدلاً من (3/1) ووضع غطاء بلاستيكي عليه لمدة شهر لرفع درجة حرارة التربة.

جدول (39) العلاقة الإحصائية بين درجة الحرارة العظمى و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (2021-1990) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.5	3006.4	22.6	طردية متوسطة
مساحة منتجة	0.5	3232.7	27.0	طردية متوسطة
الغلة اجمالي	0.3	773.0	9.3	طردية ضعيفة
الغلة المنتجة	0.2	3587.9	5.8	طردية ضعيفة جداً
الإنتاج	0.3	14048.1	7.5	طردية ضعيفة

المصدر: بالاعتماد على ملحق (3) وملحق (12).

رابعاً – تأثير سرعة الرياح:

يتضح من الجدول (40) أن العلاقة الإحصائية بين سرعة الرياح ومحصول الطماطم للمدة (2021- 1990) في منطقه الدراسة. جاءت عكسية وأقوى العلاقات في الغلة المنتجة بارتباط (-0.5) وانحدار مقداره (-14588.2) بمعامل تفسير (25.2 %) وهي علاقة عكسية متوسطة وتليه المساحة المنتجة بارتباط (-0.2) بانحدار مقداره (-2991.7) ومعامل تفسير (6.1 %) وهي علاقة عكسية ضعيفة جداً، اي بزيادة سرعة الرياح يؤدي إلى كسر ساق النبات، ويؤدي الى سقوط الازهار إذا كانت في وقت التزهير وان للرياح تأثير سلبي عكسي على المحصول فضلاً عن إجهاد المحصول وزيادة النتح/تبخر. فقد قام الفلاح ببناء سياج من سعف النخيل وقد عمل سدود ترابية عالية بارتفاع مترين أو أكثر لحماية المحصول من سرعة الرياح ، واللجوء الى الزراعة كثيفة لتقليل تأثير الرياح فضلاً عن زراعة اشجار ظليلة كل سبعة أمتار متعامدة مع اتجاه الريح لحماية المحصول من سرعة الرياح العالية التي تؤدي الى الضرر الكبير في المحصول⁽¹⁾. علماً إن بعض الأمراض تنتقل عن طريق الرياح إذ تقوم الرياح بنقل الامراض من نبات إلى أخرى ومن مكان الى آخر. لذا يزيد الفلاح من عدد الريات لتعويض النبات عما يفقده نتيجة ارتفاع نسبة النتح/ تبخر.

جدول (40) العلاقة الإحصائية بين سرعة الرياح و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (2021-1990) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	-0.2	-2795.2	5.1	عكسية ضعيفة جداً
مساحة منتجة	-0.2	-2991.7	6.1	عكسية ضعيفة جداً
الغلة اجمالي	-0.2	-1147.9	5.4	عكسية ضعيفة جداً
الغلة المنتجة	-0.5	-14588.2	25.2	عكسية متوسطة
الإنتاج	0.04	4027.3	0.2	طردية ضعيفة

المصدر: بالاعتماد على ملحق (5) وملحق (12).

(¹) محمود بدر علي ، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1987 ص12.

خامساً – تأثير الرطوبة:

يتضح من الجدول (41) إن العلاقة الإحصائية بين الرطوبة ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة الغلة المنتجة لها اقوى ارتباط بمقدار (0.1) وانحدار مقداره (948.9) بمعامل تفسير (2.2%) وهي علاقة طردية ضعيفة جداً، وتليها الغلة اجمالي بارتباط مقداره (0.1) وانحدار (101.2) وهي ايضاً علاقة طردية ضعيفة جداً وبمعامل تفسير (0.9 %)، أما مساحة المنتجة كانت علاقته عكسية ضعيفة جداً و بارتباط (-0.2) و بانحدار مقداره (-446.5) بمعامل تفسير مقداره (2.8%) ويتبين مما تقدم بان مساحة الاجمالية ومساحة المنتج تكون لها علاقة عكسية ضعيفة جداً، اما الغلة الإجمالية والغلة المنتجة تكون علاقة طردية ضعيفة جداً، أما العلاقة الإحصائية مع الإنتاج كانت طردية ضعيفة جداً بارتباط مقداره (0.007) وبانحدار يبلغ (168.2) وبمعامل تفسير (0.0%) . ان زيادة نسبة الرطوبة تؤدي الى انتشار الفطريات وتعفن الجذور والساق أما قلة الرطوبة ايضاً لها تأثير سلبي تؤدي الى زيادة النتج/ تبخر والذبول، فلا بد من وجود نسبة معينة ومحددة من الرطوبة يحتاجها النبات، فان زادت الرطوبة او نقصت يكون لها أضراراً كبيرة على المحصول. والرطوبة لها تأثير كبير على محصول الطماطم، فقد ظهر ان انخفاض الرطوبة من (5-95%)⁽¹⁾، تؤدي الى زيادة عملية التبخر/نتج بست مرات عند النبات، مما يؤدي الى قلة المحتوى المائي لخلايا النبات وتعرضه للذبول، ويشهد ذلك مع عدم توفر الرطوبة الأرضية في تعويض النقص في المحتوى المائي ومع ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى موت خلايا النبات كما في محصول الطماطم⁽²⁾. علماً أن منطقة الدراسة تعتمد على التنقيط في عملية سقي المحصول وهي سر نجاح الزراعة في منطقة الدراسة، لما تمتاز بيه منطقة الدراسة من تربة رملية عالية النفاذية ولا توجد رطوبة أرضية في منطقة الدراسة، بل هنالك انخفاض في نسبة الرطوبة. وزيادة الرطوبة تؤدي الى تعفن الجذور وانتشار مرض النيماتودا (تعقد الجذور) ونمو وانتشار بعض الحشرات الضارة التي تنتعش بارتفاع نسبة الرطوبة. وان أحد الطرق التي قام بها الفلاح لتقليل نسبة الرطوبة التقليل من عدد الريات وعمل فتحات في سياج سعف النخيل (مصدات الرياح) المحيط بالمزرعة، إذ ترتفع الرطوبة بعد سقوط الأمطار أو عند هبوب رياح جنوبية شرقية (الشرقية). وعند هبوب الرياح الجنوبية الشرقية تؤدي إلى تلف المحصول وتقزمه ولها تأثير سلبي كبير على المحصول⁽³⁾.

(1) اشواق حسن حميد صالح، اثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق،

ص 135.

(2) مصدر الكتروني، موقع بندوق، التبقيع في الطماطم. <https://panadoora.com>

(3) دراسة ميدانية: لقاء مع عدد من الفلاحين في منطقة الدراسة بتاريخ 2023/7/27.

جدول (41) العلاقة الإحصائية بين الرطوبة و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	-0.1	-346.9	1.7	عكسية ضعيفة جدا
مساحة منتجة	-0.2	-446.5	2.8	عكسية ضعيفة جدا
الغلة اجمالي	0.1	101.2	0.9	طردية ضعيفة جدا
الغلة المنتجة	0.1	948.9	2.2	طردية ضعيفة جدا
الإنتاج	0.007	168.2	0.0	طردية ضعيفة جدا

المصدر: بالاعتماد على ملحق (6) وملحق (12).

سادساً – تأثير الأمطار:

يظهر الجدول (42) هنالك علاقة إحصائية بين الامطار ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة للمدة (1990 - 2021) إن الغلة اجمالاً تكون أقوى ارتباط إذ بلغ (0.2) وبانحدار مقداره (11.4) وبمعامل تفسير (3.4%) وهي علاقة طردية ضعيف جداً، وأقل ارتباط للمساحة اجمالاً إذ بلغ (0.04) وبانحدار بمقدار (6.6) وبمعامل تفسير (0.2 %) وهي علاقة طردية ضعيفة جداً، وهذا يعني بان الارتباط ضعيف جداً في جميع المراحل (المساحة الاجمالية والمساحة المنتجة والغلة الاجمالية والغلة المنتجة)، علماً بان منطقة الدراسة لا تعتمد على الامطار في زراعة المحصول، لأنها تعد من المناطق الصحراوية وان مصادر المياه الانهار بعيدة عنها وتعتمد الزراعة في منطقة الدراسة على الآبار بشكل كامل. إذ تبين في منطقة الدراسة بأن الأمطار لها ضرر رغم ضعف تلك العلاقة إلا أنها جاءت منطقية إذ ان زيادة تساقط المطر يعمل على زيادة المساحات المزروعة والإنتاج والإنتاجية لهذا المحصول في منطقة الدراسة وخاصة لكونها ليست غزيرة نسبياً مما يكون ضررها أقل في نمو المحصول أما من جانب آخر فان الامطار يكون لها فائدة على المدى البعيد تضاف الى المخزون الباطني للأرض ويستفاد منه في وقت آخر ويذكر بأن بعض الأمراض التي تصيب النبات تختفي او تقضى عليها بسبب المطر حسب ما ذكر بعض الفلاحين. وقد قام الفلاح بتغطية المحصول بغطاء بلاستيك لحماية المحصول من خطر الأمطار والبرد أي (الحالوب) كما هو دارج عنه، وهذا العمل يتم خلال يوم او يومين فقط لحماية المحصول من الأمطار (وقت المطر فقط) وهو عمل يضيف جهد اضافي الى الفلاح بسبب التذبذب المناخ. علماً إن نسبة الأمطار قليلة جداً في منطقة الدراسة.

جدول (42) العلاقة الإحصائية بين الامطار و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.04	6.6	0.2	طردية ضعيفة جدا
مساحة منتجة	0.1	9.8	0.4	طردية ضعيفة جدا
الغلة اجمالي	0.2	11.4	3.4	طردية ضعيفة جدا
الغلة المنتجة	0.1	43.3	1.4	طردية ضعيفة جدا
الإنتاج	0.1	174.3	1.9	طردية ضعيفة جدا

المصدر: بالاعتماد على ملحق (7) وملحق (12).

سابعاً – تأثير التبخر:

يتضح من الجدول (43) العلاقة الإحصائية بين التبخر ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة، إن المساحة المنتجة أقل ارتباط بعلاقة طردية ضعيفة جداً إذ بلغ (0.1) وبانحدار مقداره (0.6) وبمعامل تفسير (0.9%)، وتليها المساحة اجمالاً بارتباط مقداره (0.1) وبمعامل تفسير بلغ (1.3%) وهي أيضاً علاقة طردية ضعيفة جداً. أما فيما يخص الغلة المنتجة فإن العلاقة الإحصائية بلغت بارتباط (-0.3) وانحدار (-5.1) وبمعامل تفسير (10.7%) وهي علاقة عكسية ضعيفة جداً، وتليها الغلة اجمالاً بارتباط بلغ (-0.1) وبانحدار بلغ (-0.3) وبمعامل تفسير (1.0%) وهي علاقة عكسية ضعيفة جداً. أي بما معناه إن كلما زاد التبخر تناقص الإنتاج والغلة اجمالاً والغلة المنتجة. يتبين لنا بأن هنالك علاقة طردية وعكسية مع التبخر فإن زيادة التبخر مع زيادة الرطوبة تكون علاقة طردية ومهمه. أما في حال انخفاض نسبة الرطوبة وزيادة التبخر فإنه يكون علاقة عكسية أي سلبية مع النبات، مما يؤدي إلى ذبول النبات وهلاكه. فقد قام الفلاح في حال ارتفاع في نسبة التبخر إلى زيادة عدد الريات للمحصول لتعويض ما يفقده من بخار ماء عن طريق عملية التبخر/النتح، أما إذا كانت نسبة الرطوبة عالية فيعمل الفلاح على تقليل عدد الريات فضلاً عن عمل فتحات بين السعف النخيل الذي عمله سياج لتقليل سرعة الرياح. أي إن الانتاج يتناقص في حال انخفاض نسبة الرطوبة أو ارتفاعها، ويكون الانتاج جيد في حال تكون الرطوبة ملائمة مع احتياجات النبات من الرطوبة.

جدول(43) العلاقة الإحصائية بين التبخر و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.1	0.7	1.3	طردية ضعيفة جداً
مساحة منتجة	0.1	0.6	0.9	طردية ضعيفة جداً
الغلة اجمالي	-0.1	-0.3	1.0	عكسية ضعيفة جداً
الغلة المنتجة	-0.3	-5.1	10.7	عكسية ضعيفة جداً
الإنتاج	-0.02	-1.6	0.1	عكسية ضعيفة جداً

المصدر: بالاعتماد على ملحق (8) وملحق (12).

ثامناً – تأثير الغبار المتصاعد:

يتبين من الجدول (44) ان العلاقة الإحصائية بين الغبار المتصاعد ومحصول الطماطم للمدة (1990 - 2021) في منطقه الدراسة بان اقوى ارتباط للغلة المنتج بارتباط عكسي متوسط بلغ (-0.5) وانحدار (-467.4) وبمعامل تفسير (24.5%) وبقوة علاقة عكسية ضعيفة وتليها الغلة اجمالي بارتباط (-0.4) وبانحدار (-63.8) وبمعامل تفسير (15.8%) بعلاقة عكسية ضعيفة ومن ثم يليه المساحة المنتجة بارتباط مقدرة (-0.3) وبانحدار (-103.3) وبمعامل تفسير بلغ (6.9%) بعلاقة عكسية ضعيفة، تليها المساحة اجمالاً والإنتاج بعلاقة عكسية ضعيفة جداً. أي كلما زاد الغبار المتصاعد يتناقص إنتاج محصول الطماطم. إن الغبار المتصاعد له تأثير سلبي على النبات إذ يقوم

بحجب أشعة الشمس عن سطح الورقة مما يعيق عملية التركيب الضوئي وقد يقوم الغبار بسد الثغور التي يتنفس منها الذببات مما يؤدي الى ذبول الذببات وموته، أي كلما زادت نسبة الغبار المتصاعد كلما قلت نسبة الإنتاج، أما إذا كانت نسبة الغبار قليلة، فإن نسبة الإنتاج ترتفع لما له من تأثير إيجابي على النبات. علماً ان بعض الامراض تنتشر وتزدهر مع الغبار مثل عنكبوت الغبار.

جدول (44) العلاقة الإحصائية بين الغبار المتصاعد و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	-0.2	-85.02	4.5	عكسية ضعيفة جداً
مساحة منتجة	-0.3	-103.3	6.9	عكسية ضعيفة جداً
الغلة اجمالي	-0.4	-63.8	15.8	عكسية ضعيفة
الغلة المنتجة	-0.5	-467.4	24.5	عكسية متوسطة
الإنتاج	-0.2	-653.3	4.1	عكسية ضعيفة جداً

المصدر: بالاعتماد على ملحق (9) وملحق (12).

تاسعاً – تأثير الغبار العالق:

يتضح من الجدول (45) كانت العلاقة الإحصائية بين الغبار العالق ومحصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة في نوع العلاقة وقوتها إذ سجلت اقوى العلاقات مع الإنتاج بارتباط بلغ (0.6) وبانحدار مقداره (519.8) وبمعامل تفسير (31.3%) وبعلاقة طردية متوسطة، وتليها المساحة اجمالاً والمساحة المنتجة والغلة اجمالاً بعلاقة طردية ضعيفة جداً. أما الغلة المنتجة العلاقة الإحصائية فيها بارتباط بلغ (-0.2) وبمقدار (-56.7) وبمعامل تفسير (4.4%) بعلاقة عكسية ضعيفة جداً. ان الغبار العالق لا يؤثر على المحصول وانما يكون تأثيره ايجابي بسبب حجب اشعه الشمس المباشرة وتقليل الاشعة الواصلة للنبات، علماً ان منطقة الدراسة تتمتع بإشعاع شمسي يقارب (14) ساعة في اليوم في فصل نمو المحصول وهي علاقة منطقية جداً.

جدول (45) العلاقة الإحصائية بين الغبار عالق و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.4	51.3	19.9	طردية ضعيفة
مساحة منتجة	0.4	50.3	19.9	طردية ضعيفة
الغلة اجمالي	0.3	13.8	8.9	طردية ضعيفة جداً
الغلة المنتجة	-0.2	-56.7	4.4	عكسية ضعيفة جداً
الإنتاج	0.6	519.8	31.3	طردية متوسطة

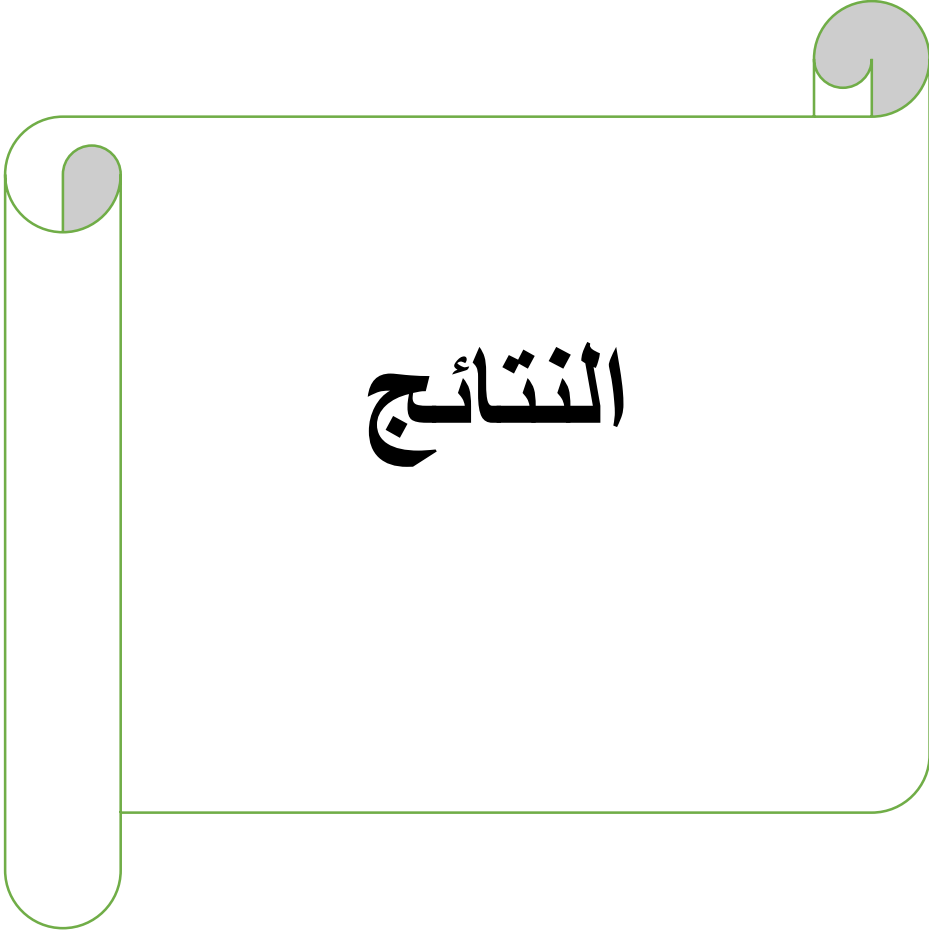
المصدر: بالاعتماد على ملحق (10) وملحق (12).

عاشراً- تأثير العواصف الغبارية:

يشير الجدول (46) إلى تباين العلاقة الإحصائية بين العواصف الغبارية ومحصول الطماطم في منطقة الدراسة في نوع العلاقة وقوتها، إذ سجلت اقوى العلاقات مع المساحة الاجمالية بالارتباط طردي ضعيف جداً بلغ (0.3) وانحدار (477.5) وبمعامل تفسير بنسبة (10.2 %) ، يليه العلاقة مع المساحة المنتجة التي ظهرت طردية ضعيفة جداً ايضاً، أما الغلة المنتجة ارتباطه عكسي بلغ (-0.2) وانحدار (-621.9) عكسي ضعيف جداً وبمعامل تفسير (3.1 %) بمعنى ان مساحة المحصول وانتاجه تتناقص مع زيادة العواصف الغبارية ، أما الإنتاج كانت العلاقة طردية ضعيفة جداً. إن العواصف الترابية يكون لها تأثير سلبي على المحصول حيث تقوم الحصى الناعمة بجرح النبات وان سرعة الرياح العالية تؤدي الى كسر النبات واجهاده، ومما يؤدي إلى إتلاف الازهار وتساقطها، اي كلما زادت العواصف الترابية كلما قل الإنتاج يزداد الإنتاج مع انخفاض نسبة العواصف. علماً أن الحل في منطقة الدراسة لتقليل العواصف الترابية هو زراعة النخيل وزراعة شجرة السدر او زراعة أشجار الكالبتوس او انشاء مزارع لتقليل سرعة الرياح أو وضع المراوح الكهربائية او بناء عمودي لتقليل سرعة الرياح الآتية من جهة الهضبة الغربية، علماً أن اتجاه الرياح شمالية غربية ومحاولة تثبيت التربة بعدة طرق مثل إضافة تربة الى التربة الموجودة وإضافة الحصى مما يعمل على تثبيت التربة وكان سابقاً يقومون بإضافة النفط الاسود الى التربة لتثبيتها ولكن هذا عمل يضر بالبيئة.

جدول (46) العلاقة الإحصائية بين العواصف الغبارية و مساحة، إنتاج، إنتاجية محصول الطماطم للمدة (1990-2021) في منطقة الدراسة.				
المعاملات	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير %	نوع العلاقة وقوتها
مساحة اجمالية	0.3	477.5	10.2	طردية ضعيفة جداً
مساحة منتجة	0.3	368.3	6.3	طردية ضعيفة جداً
الغلة اجمالي	-0.1	-34.0	0.3	عكسية ضعيفة جداً
الغلة المنتجة	-0.2	-621.9	3.1	عكسية ضعيفة جداً
الإنتاج	0.1	1335.8	1.2	طردية ضعيفة جداً

المصدر: بالاعتماد على ملحق (11) وملحق (12).

A decorative scroll frame with a green outline and grey scroll ends. The word 'النتائج' is centered within the frame.

النتائج

النتائج

1. ظهرت من خلال الدراسة أن المساحات المزروعة بمحصول الطماطم في ناحية الحيدرية حصلت على المرتبة الأولى بنسبة (74.8%)، كما ان كمية الإنتاج وصلت فيه فيها الى (98.9%) من مجموع إنتاج منطقة الدراسة من الطماطم.
2. عند مقارنة المتطلبات الضوئية مع معدل السطوع الفعلي في منطقة الدراسة خلال فصل النمو محصول الطماطم يتضح بأن هنالك عدم توافق في معادلات السطوع الفعلي مع متطلبات المحصول أي أقل من احتياج المحصول.
3. أظهرت الدراسة أن درجة الحرارة الدنيا لنمو المحصول هي بحدود (15°م) وهي الحد الأدنى لنمو المحصول وهذا متوافر في منطقة الدراسة.
4. إن هطول الأمطار من العوامل المناخية التي تؤدي الى رقود المحصول وتساقط الأزهار إذا ما صادف ذلك وقت التزهير في منطقة الدراسة.
5. يتبين من خلال الدراسة أن درجة الحرارة المثلى لنمو محصول الطماطم تتراوح بين (26-32°م) وهذا مستوى متوفر في منطقة الدراسة مما يشجع التوسع في زراعة المحصول.
6. يتطلب نمو محصول الطماطم سرعة رياح تصل الى (1.3 م/ثا) خلال فصل النمو وهذا غير متوافق إذ سجلت معدلات سرعة الرياح الى (2.8 م/ثا) لذلك فهي تزيد عن متطلبات المحصول، إذ يؤدي هذا الارتفاع في سرعة الرياح الى آثار سلبية مع المحصول على المحصول من حيث الانتاج والانتاجية
7. تؤدي العواصف الغبارية والغبار المتصاعد الى الحاق الضرر بالمحصول وذلك عن طريق حجب الضوء عن المحصول، وكذلك يؤدي إلى اغلاق الثغور بما يؤدي إلى خنق النباتات. فضلا عن كون الغبار يساعد في تكوين عنكبوت الغبار على النباتات.
8. اتضح من خلال الدراسة بان هناك عجز مائي دائم في الموازنة المائية المناخية إذ بلغ مجموعه (-1545.1) عند تطبيق طريقة نجيب خروقة.
9. اظهرت الدراسة ان محصول الطماطم في منطقة الدراسة يتعرض للعديد من الآفات والأمراض.
10. تبين من خلال الدراسة الميدانية، ان محصول الطماطم أصيب بمرض لفحة الشمس في نهاية شهر مايس، بسبب كبر زاوية السقوط وشدة الإشعاع الشمسي وطول مدة النهار التي تصل الى (14) ساعة.

11. ثبت من البحث أن محصول الطماطم يمر بحالة السكون عند ارتفاع درجات الحرارة حيث تتوقف أغلب عمليات النبات الفسيولوجية ما عدا النتح الذي تزداد مقاديره بارتفاع درجات الحرارة.

12. من خلال دراسة الموازنة المناخية لمنطقة الدراسة تبين إن فعالية الأمطار تتراجع تدريجياً، ويظهر بان المجاميع الشهرية للأمطار الفعالة خلال موسم نمو محصول الطماطم بلغت أعلى مجاميعها في شهري آذار ونيسان إذ وصلت القيمة الفعلية للأمطار الى (6.8)، (6.7 ملم) على التوالي، وجاء شهر مايس بالمرتبة الأخيرة بـ (2.1 ملم). وينعدم تساقط الامطار في نهاية الموسم الزراعي خلال شهري حزيران وتموز. إذ بلغت النسبة المئوية لقيمة الامطار الفعالة خلال شهري آذار ونيسان (49.2، 48.5 %) على التوالي على حين بلغت هذه النسبة في شهر مايس الى (2.1 %).

13. إن العلاقة بين محصول الطماطم والخصائص المناخية كانت العلاقة الإحصائية بين السطوع الشمسي الفعلي ومساحة، إنتاج، إنتاجية لمحصول الطماطم إذ كانت العلاقة عكسية ضعيفة جداً وعكسية ضعيفة بالنسبة للإنتاج، أما العلاقة بين العلاقة الإحصائية بين المناخ وبين درجة الحرارة الصغرى والمحصول فقد كانت طردية ضعيفة جداً ، بالنسبة للحرارة كانت العلاقة طردية متوسطة ،أما الرياح فان العلاقة عكسية متوسطة، وأما الغبار المتصاعد فكانت العلاقة عكسية متوسطة ايضاً، اما الغبار العالق فكانت العلاقة الإحصائية طردية متوسطة، أما الرطوبة فكانت العلاقة الإحصائية عكسية على المساحة المنتجة وطردياً على الغلة المنتجة ، علماً ان الرطوبة بارتفاعها يسبب امراض للنباتات وانخفاض الرطوبة يسبب الجفاف والهلاك، أما الامطار فان العلاقة كانت طردية ضعيفة جداً.

التوصيات

1. زراعة أصناف وأصول لمحصول الطماطم تتحمل ارتفاع درجات الحرارة.
2. ري محصول الطماطم في مواعيد مناسبة وعدم تعطيشها ومن الأفضل أن تكون فترات الري قريبة بالنسبة لمحصول الطماطم وذلك لغرض تقليل حالات التلف للمحاصيل بسبب العطش وتزداد عدد الريات مع ارتفاع درجات الحرارة.
3. استخدام الطرائق الحديثة لري محصول الطماطم كالتنقيط وذلك للمحافظة على المياه ومنه المصادر في ظل التغيرات المناخية الحالية وما يعانيه العراق من شحة الموارد المائية.
4. ضرورة العناية بزراعة مصدات الرياح حول حقول الطماطم في منطقة الدراسة بهدف التقليل من شدة الاشعاع الشمسي والتخفيف من سرعة الرياح الجافة التي تهب على منطقة الدراسة وبالتالي تخفيض مجاميع التبخر/نتج.
5. من المستحسن أن تكون المسافة بين نبتة وأخرى قريبة بالنسبة لمحاصيل الخضر الصيفية لان ذلك سوف يؤدي إلى حماية النباتات من حدة السطوع الشمسي وكذلك تقليل من سرعة الرياح.
6. لابد من معرفة مواعيد الزراعة لمحصول الطماطم لتتلاءم مع المتطلباتها المناخية في منطقة الدراسة أو مدى توفر الوحدات الحرارية اللازمة خلال فترة نمو.
7. العمل على إقامة المعامل الخاصة بصناعة التعليب من أجل تطوير الصناعات الغذائية في منطقة الدراسة، بما يحقق لها مردود مالي يدعم اقتصادها ويوفر فرص العمل للكثير من الشباب العاطل عن العمل. علماً إن النجف ثاني محافظة بعد البصرة بإنتاج محصول الطماطم بالعراق.

المصادر

أولاً - القرآن الكريم: سورة التوبة، الآية 105.

ثانياً - الكتب العربية:

1. ال ياسين، الشيخ محمد حسن، معجم النبات والزراعة، ج1، مطبعة المجمع العلمي العراقي، بغداد، 1986.
2. أبو راضي، فتحي عبد العزيز أسس الجغرافية الطبيعية، مطبعة دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1983.
3. أحمد، فراس علي، تأثير مستخلصات النمو الخضري لبعض الادغال على الفطريات الممرضة لجذور الطماطم وعلى قطر المقاومة الاحيائية ((, Trichoderma harziammt Rifa رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، 2008.
4. أستينو، كمال رمزي، وزملائه، نباتات الخضر وأصنافها، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1959.
5. البرازي، نوري خليل ا، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، الجغرافية الزراعية، ط1، وزارة التعليم العالي، بغداد، 1981.
6. الجبوري، سلام هاتف احمد، أساسيات في علم المناخ الزراعي، ط1، مطبعة الراية، 2015.
7. الجبوري، سلام هاتف أحمد، دور عناصر المناخ في التأثير على آفات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، 2002.
8. جواد، مصطفى علي عبد العظيم مرسي، محاصيل الحقل اساسيات انتاج المحاصيل، ج1، مطبعة الانجلو مصرية، مصر، 1997.
9. الحداد، غانم، الاسس العامة في انتاج المحاصيل الحقلية، المطبعة التعاونية، دمشق، 1971-1972.
10. الحديثي، نبيل إبراهيم الطيف، وعصام خضير، الري اساسياته وتطبيقاته، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988.
11. حديد، أحمد سعيد و ابراهيم شريف، جغرافية الطقس، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية التربية، جامعة بغداد ، 1979.
12. حسن، أحمد عبد المنعم، انتاج محاصيل الخضر، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط 2، القاهرة، 1991.
13. حسن، احمد عبد المنعم، كتاب الطماطم الامراض والآفات ومكافحتها، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1998.

14. حسونه، محمد جمال، امراض النباتات والبيئة، الطبعة الاولى، منشآت معارف الاسكندرية، مصر، 1999.
15. الحلو، عبد الكاظم علي، أسس علم الطقس، الطبعة الأولى، مطبعة المارد، النجف الأشرف، 2022.
16. الخفاجي، مكي علوان، فيصل عبد الهادي المختار، انتاج الفاكهة والخضر، بيت الحكمة، بغداد، 1989.
17. الدزيري، سالار علي خضر، ومجموعة من الباحثين، دراسات في مناخ العراق، مترجم، دار الكتب، دليل للطباعة، بغداد.
18. الدزيري، سالار علي، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، دار الشؤون العراقية العامة، بغداد، 2013.
19. الديب، محمد محمود ابراهيم، جغرافية الزراعة، مكتبة الانجلو مصرية – القاهرة، 1995.
20. الراوي، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المناخ، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990.
21. الزنكنة، ليث محمود محمد، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي في النبات الطبيعي في العراق، اطروحة، 2006.
22. زنكنة، محمد محمود محمد، التحليل المكاني لأثر المناخ في زراعة وإنتاج بعض المحاصيل الحقلية في العراق، ط1، شركة المارد العالمية، النجف الاشرف، 2022.
23. الزوكة، محمد خميس، الجغرافيا الزراعية، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع – القاهرة، 2000.
24. السامرائي، قصي عبد المجيد، عبد مخور نجم الرياحي، جغرافية الأراضي الجافة، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1990.
25. سحاب، مجيد محسن وناجي رشيد محمد، مبادئ المحاصيل الحقلية، ط1، مطبعة الديواني، بغداد، 1978.
26. السرياني، ناصر عبد الله الصالح، محمد محمود، الجغرافية الكمية والإحصائية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة، مكتبة العبيكان، 1999.
27. السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق إطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي — جانبها البشري، ط1، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2009.
28. سعيد، محمد على سعيد، دراسة تأثير فطر ذبول الفيوزاري على التغيرات الكيموإحيائية لصنفين من نبات الطماطم، المختار للعلوم، عدد17.
29. شحادة، نعمان، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار الصفاء، عمان، 2009.

30. شحاده، نعمان، علم المناخ، الجامعة الأردنية، ط 2، مطبعة النور النموذجية، عمان، 1982.
31. الشلش، علي حسين، القيمة الفعلية للأمطار وتأثيرها في تحديد الأقاليم الزراعية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، 1976.
32. الشلش، علي حسين، العراق، ترجمة، جامعة البصرة، البصرة، 1988.
33. الشلش، علي حسين، عبد علي، الجغرافية الحياتية الطبعة الثانية، النجف، 2007.
34. الصباغ، شاكر صابر وعبد الهادي اسماعيل غني، عفتان زغير الوادي، زراعة محاصيل الخضر في العراق، ط2، مطبعة وزارة التربية، بغداد، 1973.
35. الصراف، صادق جعفر، علم البيئة والمناخ، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، 1980.
36. عباس، حسن جبار، إيمان جابر عبد الرسول، نسرين خليل عبد العزيز، مبادئ علم البستنة، جامعة بغداد كلية الزراعة، (بدون مطبعة) 2013.
37. عبد الجواد، عبد العظيم احمد، مقدمة في علم المحاصيل، الدار العربية للنشر والتوزيع، ط2، 1989.
38. عبد الجواد، عبد العظيم أحمد، نعمه عبد العزيز نور الدين، مقدمة في علم المحاصيل اساسيات الانتاج، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة، 1989.
39. عبد الكاظم علي جابر الحلو، رائد لفته عيسى، تطرف الخصائص المناخية وأثرها في زراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشرف، شركة المارد العالمية، النجف الاشرف، 2021.
40. العتابي، سامي عزيز عباس الطائي، اياد عاشور، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، جامعة بغداد.
41. فايد، يوسف عبد المجيد، جغرافية المناخ والنبات، الجزء الأول، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، بدون سنة طبع.
42. كذلك، محمد محمد، زراعة الخضراوات المعاملات الزراعية لمحاصيل الخضر، مطبعة شركة الجلال للطباعة، جامعة القاهرة 2006.
43. كربل، عبد الاله رزوقي، ماجد السيد ولي، علم الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1986.
44. الكناني، فيصل، رشيد ناصر، مبادئ علم النبتة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، 1987.
45. مرعي، مخلف شلال، ابراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل كلية التربية، قسم الجغرافية المرحلة الثالثة، 1996.
46. المريع، مصطفى على مرسي، أحمد إبراهيم، عاصم بيسوني جمعة، نباتات الخضر، الجزء الثاني، ط1، دار الهنا للطباعة، مصر، 1958.

47. مطلوب، عدنان ناصر، أنتاج الخضروات، ج ٢، الموصل، مطابع دار الكتب، جامعة الموصل، ١٩٨١.
48. مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان، كريم صالح عبدول، إنتاج الخضر، ج 2، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1980.
49. الموسوي، علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، 2013.
50. الموسوي، علي صاحب طالب، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، 2009.
51. موسى، علي حسن، اساسيات علم المناخ، ط1، دار الفكر المعاصر، دمشق، 1994.
52. موسى، علي حسن، المناخ التطبيقي، منشورات جامعة دمشق، كلية الآداب جامعة دمشق، 2006.
53. المياحي، علي محمد، الجغرافية الزراعية، الطبعة الأولى، مطبعة الإرشاد، بغداد 1976.
54. ناجي رشيد وعدنان رديف، مبادئ المحاصيل الحقلية، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد، 1977.
55. نطوان، كنيث، ترجمة علي عبد الوهاب شاهين، الاراضي الجافة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1990.
56. هارون، علي أحمد، جغرافية الزراعة، ط1، دار الفكر العربي للطبع والنشر، 2000.
57. وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، زراعة الطماطم، مديرية التعليم والبحث والتنمية قسم الارشاد الفلاحي، المملكة المغربية، 2006.

ثالثاً - الرسائل والأطاريح:

1. الاسدي، كاظم عبد الوهاب، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1991.
2. الاسدي، كفاح صالح بجاي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة محصول الطماطم في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة الدكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1997.
3. الالوسي، ضياء صائب احمد ابراهيم، عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة، أطروحة، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد 2009.
4. أيوب، اسيل فاضل، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2004.

5. الجبوري، سلام سالم عبد وهاب، التحليل المكاني لمشاكل الإنتاج الزراعي في محافظة القادسية للفترة 1990-2000، دراسة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2002.
6. الجبوري، سلام هاتف جواد، الموازنة المائية المناخية للمحطات الموصل، بغداد، البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد، 2005.
7. الجبوري، علي مردان تايه، العوامل الطبيعية وعلاقتها بالأدغال المؤثرة في إنتاج الرز في محافظة النجف الأشرف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2017.
8. الجبوري، نجاح عبد جابر، الإمكانيات المناخية وعلاقتها في الواقع الزراعي في محافظة المثنى، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات جامعة الكوفة 2014.
9. الجشعمرى. سامر هادي، علاقة خصائص المناخ بأمراض الجهاز التنفسي في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2002.
10. حسن، بنين فلاح، امكانيات المناخية لمحافظة النجف الاشرف ودورها في توليد بعض مصادر الطاقة المتجددة، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2022.
11. حسين، سفير جاسم، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007.
12. حسين، يحيى عباس حسين، المياه الجوفية في الهضبة الغربية في العراق وواجه استثمارها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1983.
13. الحلو، عبد الكاظم علي، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 1990.
14. الخفاجي، سرحان نعيم، الموارد المائية في البادية الجنوبية من العراق واستثمارها، رسالة، كلية التربية، جامعة المثنى، 2022.
15. الدجيلي، علي مهدي، العناصر المناخية المؤثرة في انتاج نباتات المراعي في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة (1966 — 1995)، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2001.
16. ديرى، عبد الأمام نصار، تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقته بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 1996.
17. رفيد، ضيات ، مصباحي رفيد، دراسة تأثير اليات النضج على الخصائص الكيميائية لثمار الطماطم، رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة قسم البايولوجي، جامعة الشهيد حمة لخضر- الوادي، 2019..

18. الزامل، عايد جاسم، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة الكوفة، 2001.
19. الزركوشي، حسين خليفة عبد حسين، تأثير المناخ في زراعة وإنتاج محصول الطماطم المكشوفة في محافظة ديالى، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، 2020.
20. الزنكنة، ليث محمود محمد، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي في النبات الطبيعي في العراق، اطروحة، 2013.
21. السامرائي، عمر مزاحم حبيب، أثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.
22. سراج، ضرغام سراج، التحليل المكاني للإنتاج الزراعي النباتي وعلاقته بالتنمية الزراعية المستدامة في محافظة النجف الاشرف للمدة 2004-2014، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، سنة، 2016.
23. الشيباني، ميثم عبد الكاظم حميدي، مؤشرات الاتجاه العام لقيم التبخر في العراق وأثرها على الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل الزراعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2019.
24. صالح، اشواق حسن حميد، أثر المناخ على نمو وإنتاج المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد - جامعة بغداد، 2009.
25. عبد الحسين، حسنين محمد، التحليل الجغرافي لخصائص التربة ناحية الحيدرية في محافظة النجف الاشرف، رسالة ماجستير، 2018.
26. العبد الله، نجم عبد الله رحيم، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الانتاج الزراعي (دراسة في جغرافية التربة)، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة ، 2006.
27. عثمان، مصطفى كامل، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في النجف الاشرف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2002.
28. العكيلي، علي عبد الحسين بلاسم، استخدام الأسلوب الأمثل لتقدير قيم التبخر - نتح في مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، 2014.
29. علي، محمود بدر، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1987.

30. علي، منال شنين، أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ في عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2016.
31. الفتلاوي، فاضل عيد عباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقته بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2010.
32. القاضي، تغريد احمد، وأثر المنظومة الضغط السطحية والعليا في تكوين العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2001.
33. القره غلي، عباس فاضل عبيد، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2014.
34. القره غولي، زهراء مهدي صلاح، مشروع التريمة الإروائي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2015.
35. المدنه، رائد عبد الكريم مزهر رضا، تأثير الخصائص المناخية في زراعة وإنتاج محصول العنب في محافظة النجف الاشرف، رسالة، كلية الآداب، جامعه الكوفة، 2021.
36. الموسوي، علي صاحب طالب، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في اختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996.
37. الوائلي، مثنى فاضل علي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2004.
38. ياس، نبراس عباس، أثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2006.
39. الياسري، محمد راوي ياسر، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الأرز وانتاجه في محافظة النجف الاشرف، رسالة، 2022.
40. يحيى، نهاد شعير سالي، دراسة موسعة لنبات الطماطم، رسالة ماجستير، جامعة الإخوة، كلية علوم الطبيعة و الحياة، علوم البيئة النباتية، الجزائر، 2021.
- 41.

رابعاً - المجلات:

1. أبو رحيل، عبد الحسن مدفون، الموازنة المائية المناخية في محافظتي النجف و كربلاء، مجلة جامعة كربلاء، العدد 4، 2008.

2. البديري، وفاء موحان عجيل، أثر العوامل الطبيعية في تباين الاحتياجات المائية الزراعية على جانبي شط الحلة، مجلة القادسية، جامعة القادسية، المجلد 17، العدد 1، 2017.
3. الجبوري، أحمد طه شهاب وزملاؤه، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في الاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في محافظتي (بغداد – بابل) للمدة (1981-2013)، مجلة جامعة تكريت، العدد (1)، المجلد (23)، 2016.
4. الجبوري، سلام هاتف أحمد، الاحترار والاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف الأشرف خلال المدة (1981-2018)، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد (3)، المجلد (14)، 2016.
5. الجبوري، سلام هاتف أحمد، تأثير المناخ في حساب المقنن المائي لمحصول زهرة الشمس في محافظات (الأنبار، بغداد، واسط)، مجلة الأستاذ العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الرابع، 2016.
6. الجبوري، نجاح عبد جابر وعلي صاحب طالب الموسوي، أثر الظواهر الجوية على المحاصيل الزراعية في محافظة المثنى، مجلة البحوث الجغرافية، المجلد 5، العدد 22، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015.
7. الحسني، فاضل باقر، دراسات تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية، مجلة الأستاذ العدد الأول، جامعة بغداد، مطبعة، الارشاد، بغداد، 1988.
8. الحلو، عبد الكاظم علي، أثر التطرف الحراري في محاصيل الخضر في محافظة النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 25، 2017.
9. حميد، اشواق حسن، التغير المناخي وأثره في المقننات المائية لمحصول العنب في محافظة ديالى، مجلة كلية التربية، العدد 34، جامعة واسط، شباط 2019.
10. الدجيلي، علي مهدي، خصائص الانتاج الزراعي في قضاء الكوفة، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد (5)، 2007.
11. الزاملي، عايد جاسم وكامل حمزة فليل، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف باستخدام نظم المعلومات الجغرافي، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (19)، 2014.
12. الشلش، علي حسين، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الأقاليم النباتية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 10، 1976.
13. صالح، ابراهيم، مقاومة الحشائش لفعل مبيدات الحشائش، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، مجلة الفلاحة، عدد 96، جزء (1)، 2022.
14. صقر، ابراهيم عزيز، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد 32، العدد 2، 2010.

15. عبد الله، حسن، أثر المناخ والموارد المائية في زراعة محصول القمح والشعير في محافظة النجف الأشرف، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد (37) ، 2020.
16. عرعر، عبد الله، استصلاح الأرض الملحية في العراق، من أبحاث المؤتمر الهندسي العراقي الثالث لنقابة وجمعية المهندسين العراقيين، رقم 6/، بغداد، 1961.
17. علي، محمود بدر، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطم في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1987.
18. الكلابي، زينب ديكان عباس، دراسة الامكانات التنموية لاستثمار المياه الجوفية في محافظة النجف الأشرف، مجلة القادسية للعلوم الهندسية، المجلد (9)، العدد (2) ، 2016.
19. ناصر، حسين جعاز، محمد كشيخ خشان، تحليل مكاني للتنمية الزراعية في قضاء الشامية (دراسة في المقومات والمعوقات)، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (22) ، 2016.
20. النعيمي، عبد الكريم سليمان، دراسة تأثير الأحياء المجهرية في بيئات غذائية مختلفة في الحد من إصابة نباتات الطماطم بمرض الذبول، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 6، العدد (1) 2006.

خامساً - المصادر الأجنبية :

1. H.M.Dix, Environmental Pollution; Atmosphere, Land, Water and Noise, Binghamton, Ballon press, publisher wiley, Inc. New Jersey, 1981
2. Ministry of water Resources of Iraq, the strategic study for water and lands resources in Iraq, Draft final report-Appendix F-Report F
3. M.A llay , Encyclopedia of Weaather and climate ,Library of Congress ,New York, .2007.
4. Biocontrol of reniform and root-knot nematodes by new bacterial isolates. Bull. Fac. Agric., Univ. Cairo 47:1996
5. Tospedh . E. Van Riper,ManS phys:calworld me.Graw-Hill.New York ,1971.
6. Nadhir A . AL – Ansari . Management of Water Resources in Iraq Perspectives and progenoses , published online August , 26 , 2013

7. ..Roger G. Barry and Richard J. Charley, Atmosphere, Weather and Climate, Eighth Edition, Routledge, London, 2003.
8. A.H.AL – shalash.The climate of Irag , Amman , Jordan , 1966.
9. Gangopod Haga, Sagrodimatology features of Iraq unesco.con suitant, 1970.

سادساً- المصادر الالكترونية

1. (<https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%25D8%25AAB1>)
2. (<https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mma/2021>)<https://fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mma/2021>
3. (<https://t.me/c/1709371481/432>)<https://t.me/c/1709371481/432>
4. (https://www.tomato-seeds.eu/media/catalog/product/cache/b56a9049443cfaeedfe24666b14227c1/t/o/tomato_seeds_ace_55_vf.jpeg)https://www.tomato-seeds.eu/media/catalog/product/cache/b56a9049443cfaeedfe24666b14227c1/t/o/tomato_seeds_ace_55_vf.jpeg
5. 6<https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D8%AAB1>
6. <https://cloudatlas.wmo.int/ar/dust-storm-or-sandstorm.html>
7. <https://cloudatlas.wmo.int/ar/dust-storm-or-sandstorm.html> العاصفة الغبارية
أو العاصفة الرملية | الأطلس الدولي للسحب
8. <https://panadoora.com> (<https://panadoora.com/>)
9. <https://t.me/c/1709371481/432>
- 10.<https://www.haydarya.com/?id=1258>
- 11.<https://www.haydarya.com/?id=1265> مكتبة الروضة الحيدرية

سابعاً - الدراسة الميدانية:

1. الدراسة الميدانية، مقابلة مع المهندس الزراعي، مدير قسم الانتاج النباتي، السيد أياد قاسم جابر، في مديرية زراعة النجف الاشرف بتاريخ 2023/4/26 الموافق يوم الأربعاء.
2. دراسة ميدانية: لقاء مع عدد من الفلاحين في منطقة الدراسة بتاريخ 2023/7/27.
3. دراسة ميدانية، مقابلة شخصية مع السيد نبيل عبد الأمير، تدريسي في كلية الزراعة، جامعة الكوفة بتاريخ 2023/3/15.
4. مقابلة شخصية مع السيد امير صاحب، مدير قسم الوقاية في مديرية زراعة النجف الاشرف بتاريخ 2022/8/6.

ثامناً - المعاجم

1. مصطلحات علمية، مصطلحات البستنة، ج4، مطبعة المجمع العلمي العراقي، بغداد، 1986.
2. المعجم الموحد، معجم مصطلحات علم النبات، المطبعة التعاونية، بغداد، 1978.

تاسعاً - الدوائر الحكومية:

1. مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الأشرف، قسم التخطيط والمتابعة، 2021.
2. مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف، قسم التخطيط، بيانات غير منشورة، 2022.
3. مديرية زراعة محافظة النجف الأشرف، قسم الترب، بيانات غير منشورة، 2022.
4. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية زراعة النجف الأشرف، دائرة إحصاء محافظة النجف الاشرف، الإحصاء الزراعي، 2021.
5. وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

الملاحق

ملحق (1) السطوع الشمسي الفعلي

السنة/الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	6.4	7.5	8.6	8.6	10.6	12.2	12	11.5	10.7	8.4	7.7	7	9.266667
1991	6.9	7.4	7.8	9.1	10.2	12.3	11.1	10.9	9.9	7.3	7.5	5.7	8.825
1992	6.1	5.8	7.2	8.1	7.9	10.1	10.8	10.7	9.7	9.4	6.9	5.7	8.063636
1993	6.4	7.1	8.1	7.6	7.2	11.7	11.4	11.1	10.0	8.0	7.7	6.8	8.591667
1994	5.7	7.9	7.2	7.9	8.9	11.2	11.5	11.3	9.4	7.4	6.6	6.2	8.433333
1995	6.4	7.6	8.8	8.7	10.4	11.5	11.8	11.4	10.4	9.1	8.4	3.3	8.979167
1996	5.9	5.9	8.0	8.3	9.7	11.3	11.7	11.4	9.9	8.3	7.5	4.8	8.539583
1997	6.2	6.8	8.4	8.5	10.0	11.4	11.7	11.4	10.2	8.7	8.0	4.0	8.759375
1998	6.0	8.4	7.6	9.9	11.2	12.4	12.2	10.5	10.6	8.8	7.6	6.1	9.277083
1999	6.7	6.4	8.9	10.5	10.7	12.2	12.0	10.9	10.7	8.8	8.3	5.7	9.316667
2000	6.5	7.8	8.1	7.1	10.6	11.3	10.3	10.9	10.2	8.4	7.2	6.2	8.716667
2001	6.7	8.0	8.2	9.0	10.2	12.0	11.9	10.5	10.1	9.5	7.7	5.3	9.091667
2002	6.4	8.5	8.3	7.6	10.8	11.8	11.9	11.4	10.0	7.5	7.3	4.2	8.808333
2003	6.6	8.3	8.3	8.3	10.5	10.8	11.9	11.4	11.0	8.5	6.3	5.1	8.904167
2004	5.6	7.8	9.0	8.8	10.0	11.9	11.6	11.4	10.8	8.3	6.5	6.0	8.975
2005	6.4	7.3	8.3	9.4	10.2	10.7	10.9	10.7	10.6	8.5	8.0	6.5	8.950439
2006	5.8	6.4	8.4	8.4	9.7	11.9	11.3	10.3	10.6	9.2	8.0	5.9	8.824421
2007	5.9	7.1	8.0	6.7	9.2	11.7	11.9	11.2	10.5	8.5	8.0	6.8	8.792243
2008	4.8	6.5	7.8	7.4	8.8	9.4	10.9	10.5	8.4	7.6	7.9	6.5	8.034336
2009	6.9	6.0	7.1	7.7	8.2	9.1	10.2	10.2	9.8	7.3	5.5	5.1	7.748041
2010	6.5	M	6.5	7.0	7.5	9.7	10.3	10.4	8.8	7.8	7.9	5.9	8.02478
2011	5.2	6.0	8.0	6.7	8.3	9.7	10.3	10.5	9.7	8.3	7.1	6.8	8.043976
2012	6.4	6.6	7.9	7.9	6.2	10.4	10.6	10.5	10.1	5.8	5.5	6.1	7.840663
2013	5.8	7.5	7.3	8.8	7.5	10.4	10.9	10.7	9.8	8.5	5.0	6.0	8.185536
2014	8.3	9.4	7.9	8.4	9.2	9.7	10.6	10.6	10.3	7.6	6.5	6.4	8.741667
2015	6.0	6.8	8.4	8.9	8.9	9.5	9.8	9.6	7.2	8.1	5.8	6.2	7.925
2016	7.2	8.1	8.2	8.7	9.1	9.6	10.2	10.1	8.8	7.8	6.1	6.3	8.333333
2017	6.6	7.5	6.4	6.6	10.2	11.6	11.2	10.8	9.4	7.7	6.0	5.8	8.310922
2018	6.3	4.7	8.3	8.0	9.1	11.6	11.4	11.2	9.5	5.6	4.9	6.5	8.091667
2019	5.2	7.0	7.9	9.8	10.3	11.7	12.1	10.8	9.8	7.5	5.4	6.2	8.642063
2020	6.2	7.7	7.0	9.1	10.8	11.8	11.6	11.4	9.4	8.7	5.8	6.6	8.841667
2021	7.3	6.3	7.3	9.0	10.9	12.0	11.8	10.6	8.2	8.2	7.0	4.8	8.616667
المعدل	6.4	7.2	7.9	8.4	9.5	11.1	11.3	10.9	9.9	8.1	6.9	5.9	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (2) درجات الحرارة الاعتيادية

السنة / الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	9.3	12.5	18.1	23.9	23.9	30.5	34	37.3	35.1	23.1	26.1	19.8	13.7
1991	8.65	11.55	18.05	25.25	25.25	30.8	34	37.35	35.7	27.3	25.5	19.2	11.7
1992	7.4	10.8	13.9	22.5	22.5	28.6	34	35.2	35.6	31.5	25.3	16.9	10.4
1993	9.4	11.9	17.4	22.5	22.5	28.6	34.2	36.8	36.1	32.2	26.6	16.3	13.6
1994	12.9	13.8	18.6	26	26	30.8	34.5	35.6	35	32.4	26.8	17.4	9.2
1995	11.7	14	18.5	23.4	23.4	31.3	35	35.6	35.9	31.3	24.9	16.8	16.8
1996	12	14.3	16.9	23.1	23.1	32.6	34.5	38.7	37.2	32.4	24.2	18	15.2
1997	10.5	10.6	15	22.6	22.6	31.2	35.5	36.4	33.9	31.3	26.3	18.3	13
1998	9.7	13.1	16.7	25.3	25.3	30.8	37	37.9	38.3	33.1	26.4	20.6	15.4
1999	12.8	15.4	18.9	25	25	31.8	35.2	37.4	37.8	32.4	27.1	17.9	12.8
2000	10.3	12.2	17.5	26.9	26.9	30.8	34.9	39.6	37.9	32.5	24.5	16.6	12.9
2001	10.9	14	20.8	24.9	24.9	30.2	34.9	37.5	38.4	33.8	26.6	17.4	13.6
2002	10	14.3	19.9	23.2	23.2	30.4	35.2	38	36.3	33.2	28.1	17.6	11.1
2003	10.45	14.15	12.3	24.05	24.05	30.3	35.3	37.1	38	32.6	27.4	17.6	11.4
2004	12.4	14.1	20.9	24	24	30.6	35.5	38.6	37.15	33.4	28.5	18	9.6
2005	10.8	12.9	18.3	25.8	25.8	30.7	35	38.2	37.1	32.5	26.5	16.4	12
2006	11.5	14.7	20.2	25.1	25.1	32	37	38.3	38.6	32.1	27.8	16.2	9.3
2007	9.5	14.6	18.6	23.4	23.4	33.2	36.5	38.5	37.5	34.2	28.3	19	12.3
2008	7.8	13.2	22.6	26.9	26.9	31.1	36.2	37.9	38.5	32.3	27.5	18.5	13.5
2009	10.4	16.1	18.9	24.9	24.9	31.5	36.5	37.3	37.3	32.3	27.4	17.7	14.9
2010	14.4	16.4	21.3	25.6	25.6	31.9	36.9	39.1	39.6	35.2	28.8	19.9	14.3
2011	11	13.6	18.6	24.8	24.8	31	36	38.6	37.8	33.5	25.5	15.1	11.2
2012	10.6	12.8	17.1	26.7	26.7	32.5	36.9	39.4	37.6	33.8	28	19.7	13.9
2013	12.4	16.4	20.4	25.4	25.4	29.2	35.3	37.6	37	32.7	24.4	18.6	11.2
2014	11.6	14	20.4	26.3	26.3	32.3	35.8	38.2	38.7	34.2	26.8	17.4	14.6
2015	12.2	15.2	19.6	25.1	25.1	32.7	36	39.9	39.2	36.2	29.2	17.8	11.5
2016	11.7	16	20.3	27.1	27.1	32.2	37.2	39.5	39.6	33.6	28.1	17.4	11.1
2017	10.9	12.4	19.7	25.3	25.3	32.5	37	40.9	40	36	27.4	19.7	14.8
2018	13.2	16.6	23.7	25.1	25.1	31.4	36.7	38.4	37.8	35.8	28.9	18	14.4
2019	12.4	14.5	17.9	23.3	23.3	33.3	38.5	38.4	38.8	35.3	29.2	19.5	13.9
2020	12.4	14.3	19.7	25.7	25.7	32	36.1	40.8	37.3	36.2	28	20	13.7
2021	12.4	14.4	18.8	24.5	24.5	32.65	37.3	39.6	38.05	35.75	28.6	19.75	13.8
المعدل	11.0	13.9	18.6	24.8	24.8	31.2	35.5	38.0	37.4	32.9	26.9	18.0	12.8

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (3) درجات الحرارة العظمى

السنة/الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	14.6	17.8	24.6	30.4	37.7	41.9	44.6	41.2	40.1	33.5	27.1	20.3	31.15
1991	14.3	17.25	24	31.9	37.9	43.3	44.7	42.4	39.5	31.9	26.1	17.1	30.8625
1992	13.7	16.2	19.8	29.3	35.1	40.8	42	43.3	39.6	33.7	22.7	15.3	29.29167
1993	14.5	17.5	23.5	28.8	34.8	41.1	44	43.8	40.2	34.1	22.2	20.2	30.39167
1994	18.3	20.2	25.4	33	38.2	41.6	43.1	42.6	40.3	33.8	22.9	14.5	31.15833
1995	17.3	19.6	24.9	30.3	38.6	42.5	42.6	43.7	39.5	33	23.6	17.2	31.06667
1996	16.9	19.8	22.8	30.2	40.1	42.2	46.6	44.8	39.7	33.3	24.5	21.4	31.85833
1997	17.4	17.7	21.5	30.1	39	43.6	43.5	41.5	39.6	32.8	23.2	17.3	30.6
1998	14.6	18.5	22.1	32.5	38.3	44.5	45.8	46.2	40.9	34.7	28.3	21.6	32.33333
1999	18.3	21.6	25.8	32.3	39.4	43.1	44.4	45.1	40	35	24.6	18.4	32.33333
2000	16.1	18.7	24.6	33.3	38.4	42.5	47.3	46	40.4	31.5	23	17.8	31.63333
2001	16.9	20.2	27.3	31.3	37.2	42.1	45.2	46.3	41.9	34.6	24.1	19.2	32.19167
2002	17.7	21.1	26.7	29.6	37.4	42.2	45.5	43.3	40.8	35.4	24.9	16.1	31.725
2003	17.3	20.65	23.4	30.45	37.3	43.3	44.6	46.2	40.7	35.2	24.1	16.2	31.61667
2004	17.6	20.8	28.8	31.2	38	43.7	46.5	44.75	42.8	36.8	23.9	16.9	32.64583
2005	17.2	19.3	25.9	33.2	38.5	43.3	46.6	45.6	41.2	34.3	24.2	22.6	32.65833
2006	17.4	20.8	27.6	32.3	40.1	45.6	45.1	47	41.8	34.8	24	15.6	32.675
2007	15.6	20.9	25.5	30.1	42.3	44.4	46.1	46.1	43.2	36.7	27.3	19.4	33.13333
2008	13.5	20	30.9	34.6	38.7	43.4	46.1	46.1	42.3	33.6	26.4	19.6	32.93333
2009	17.9	22.8	25.9	30.8	38.6	44.3	44.5	45.5	40.2	35.4	24.7	21.5	32.675
2010	21.8	23.2	28.8	32	39.3	44.9	46.8	46.3	42.6	36.4	28.3	21.6	34.33333
2011	16.4	19.3	25.2	31.3	37.6	42.9	45.4	45.1	41	32.3	21.7	18.2	31.36667
2012	17.4	18.7	23.6	33.3	39	44	46.6	45.1	41.7	35.2	25.8	19.5	32.49167
2013	18	22.2	27.3	32.4	35.8	42.4	44.9	44.8	40.7	32.5	23.8	17.2	31.83333
2014	16.6	20.5	26.5	33	39.2	42.8	45.1	46.2	41.2	33.4	23.9	21	32.45
2015	18.3	21.4	26.3	32	39.9	43.3	47.1	46.5	43.8	35.9	23.6	17.3	32.95
2016	17.3	22.2	26.6	33.6	38.9	44.1	46.7	47.5	41.1	45.6	25.5	17.1	33.85
2017	16.8	19.1	25.5	31.8	39.4	43.7	47.7	47.4	44.1	34.8	26.4	22.3	33.25
2018	19.9	22.2	30.3	31.5	37.2	43.2	45.2	44.8	43.6	35.7	22.5	19.3	32.95
2019	17.7	20.2	23.8	29.3	40.1	45.4	45.1	46.1	42.6	35.9	26.6	19.9	32.725
2020	18.2	20	25.4	31.9	39.1	43.2	47.7	44.6	44.2	36.7	25.9	19.4	33.025
2021	17.95	20.1	24.6	30.6	39.6	44.3	46.4	45.35	43.4	36.3	26.25	19.65	32.875
المعدل	16.9	20.0	25.2	31.4	38.3	42.9	45.3	44.9	41.3	34.7	24.6	18.7	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (4) درجات الحرارة الصغرى

السنة/الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	4.3	7.4	11.3	16.8	22.3	26.7	29.6	27.2	24.2	19.2	13.6	7.7	17.525
1991	3.5	6.1	12.25	17.95	23.1	27.6	29.35	27.5	24.6	19.9	13.3	7.1	17.6875
1992	2.2	5.8	7.4	14.8	21.1	26.2	27.6	27.8	24	17.3	11.7	6.5	16.03333
1993	4.7	6.8	11.6	16.7	22.5	26.4	29.2	28.2	24.5	20.1	11.3	8.4	17.53333
1994	8.7	8.3	12.8	19.6	23.7	26.7	27.9	27.2	25.3	21	13.2	5.1	18.29167
1995	7.5	9.2	12.7	17.3	23.9	27.6	28.6	27.8	23.3	17.5	11	6.5	17.74167
1996	7.8	9.2	11.4	16.4	25	26.8	30.2	29	24.8	18.4	12.3	9.8	18.425
1997	6.2	3.4	8.6	15.1	23.3	27.3	28.8	26.3	22.9	19.8	13.3	8.6	16.96667
1998	5.5	7.7	11.2	18	23.3	29.5	29.9	30.3	25.6	18.4	14	9.2	18.55
1999	7.2	9.2	12.1	17.7	24.1	27.2	29.8	29.9	24.6	20.2	11.4	7.2	18.38333
2000	5.1	6.1	10.3	20.9	22.4	26.4	31.5	29.9	24.3	18	11.1	8	17.83333
2001	6	7.9	14.4	18.4	23	26.9	28.7	30.6	25.7	19.5	10.9	8.8	18.4
2002	5.8	8	12.6	17.3	22.6	27.2	29.5	28.3	25.8	21.6	12	6.1	18.06667
2003	5.9	7.95	10.5	17.85	22.8	27.4	29.2	30.6	24.5	21.6	12	7.3	18.13333
2004	8.1	8.3	13.7	21.7	23	26.9	30.2	29.45	24.7	21.5	17.9	4.7	19.17917
2005	5.4	7.1	12.5	18.2	22.7	26.6	30.7	26.8	24.1	18.6	9.8	9.3	17.65
2006	6.2	9.5	13.4	18.5	24.4	28.4	27.7	29.3	24.5	21.9	9.7	4.7	18.18333
2007	4.1	9.2	12	17.1	25.3	27.9	29.6	29.3	26	21	12.6	6.4	18.375
2008	3.4	7.2	15.2	19.8	23.2	28.2	27.4	27.4	27.1	20.5	12.1	6	18.125
2009	3.8	10.5	12.6	17.7	24.6	28.4	28.4	28.9	25	20.7	12.1	9.2	18.49167
2010	7.9	10.3	14.6	18.9	24.5	28.6	30.7	31.7	27.6	22.1	12.9	8.1	19.825
2011	6.2	8.3	12	18.3	23.7	23.7	30.7	29.7	26.1	18.7	9.2	8.1	16.81818
2012	5.9	7.2	10.6	19.7	25	28.2	30.7	29.4	25.7	21.7	14.9	9.2	19.01667
2013	7.8	10	14	18.2	23.1	28	29.6	30.5	25.4	17.3	14.6	8.8	18.94167
2014	7.5	8.2	14.8	19.7	25	28.1	30.3	31	27.1	20.9	12	9.6	19.51667
2015	6.9	9.5	12.7	17.1	25.1	28	31.4	30.4	29	23.6	13.1	7.1	19.49167
2016	6.9	10	14.3	19.8	24.6	29.2	31.1	32.1	26.5	20.7	11.5	6.4	19.425
2017	6.2	5.9	14.2	18.5	25.3	28.9	33.5	32	28.6	20.7	14.3	8.9	19.75
2018	7.6	11.1	16.8	19.1	24.7	29.5	30.6	30	28.5	23.4	14.5	10.5	20.525
2019	8.1	9.7	11.9	16.5	25.8	30.6	30.7	31	28.3	23.6	13.7	9.5	19.95
2020	7.4	9.1	14.1	19.4	24.3	28.3	33	29.1	29.2	20.7	15.4	9.3	19.94167
2021	7.75	9.4	13	17.95	25.05	29.45	31.85	30.05	28.75	22.15	14.55	9.4	19.94583
المعدل	5.9	8.2	12.5	18.1	23.8	27.5	29.8	29.3	25.7	20.3	12.6	7.8	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (5) سرعة الرياح

السنة/الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	2.1	2.8	3.4	3.1	3.6	4.6	4.2	4	3.4	2.3	2.1	1.7	3.108333
1991	1.9	2.3	3.3	2.65	3.15	4.5	4.15	2.7	2.8	1.5	2.2	2.1	2.770833
1992	2.4	3.3	2.5	3	2.9	3	4.3	2.6	1.8	1.8	1.7	1.7	2.583333
1993	1.8	2.1	2.5	2.2	2.6	3.1	3.5	2.4	1.9	1.6	1.7	0.8	2.183333
1994	1.1	2	2.4	2.6	2.4	3.5	3.2	2.6	1.5	1.3	1.2	0.8	2.05
1995	0.5	1.5	1.7	2.4	2.1	2.4	2.9	2.2	1.4	1	0.7	0.2	1.583333
1996	0.8	0.8	1.4	1.8	1.5	1.9	2.3	1.4	1.9	1.4	0.6	0.7	1.375
1997	0.8	1.1	1.6	1.5	1.6	1.6	2.9	2.6	1.2	0.8	0.6	0.5	1.4
1998	0.7	0.8	1.3	1.7	1.8	2.2	2.1	1.6	1.5	1.1	0.4	0.8	1.333333
1999	0.6	0.7	1.6	1.5	1.4	1.4	2.2	1.9	1.2	0.9	0.8	0.65	1.2375
2000	0.7	1	1.5	2	1.2	2.3	1.5	1.2	1.2	0.6	0.2	0.3	1.141667
2001	0.2	0.8	1	1.3	2.1	2.7	1.7	1.3	1.2	1.2	1	1.4	1.325
2002	0.7	1.4	1.9	2.3	1.7	2.5	1.4	2.3	2	1.3	1	1.1	1.633333
2003	0.45	1.1	2.4	1.8	1.9	2.3	2.9	2.2	1.6	1	0.9	0.4	1.579167
2004	0.6	1.25	2.4	2.5	2.4	3.3	2.5	2.25	1.7	0.9	1.1	1	1.825
2005	1	1.3	1.5	0.3	1.9	2.7	2.6	1.9	0.4	1.1	0.8	0.9	1.366667
2006	1.2	1.4	2	2	1.9	3.2	3.4	2.3	1.7	1.5	1.2	0.1	1.825
2007	1	1.8	1.9	2.6	2	2.7	2.3	2.1	2.4	1.2	0.9	0.9	1.816667
2008	1.1	2.1	1.7	2.2	2	3.6	2.3	1.6	1.5	1.6	0.9	1.7	1.858333
2009	1.4	1.7	2.3	1.8	1.7	2	2.5	1.5	1.8	1.4	1	0.9	1.666667
2010	1.6	1.8	2	1.6	1.8	2.3	2.6	1.6	1.5	1.5	0.6	1.2	1.675
2011	1.1	1.7	2.3	2.2	1.9	3.1	2.2	2.1	1.2	1.6	1.3	1.4	1.841667
2012	1.4	2.3	2.1	2	1.9	2.3	2	1.8	1.5	1.2	1.1	1.6	1.766667
2013	2	1.9	2.3	2.1	2.3	3.1	3	2.1	1.7	1.9	1.6	1.9	2.158333
2014	1.9	2	2	2.1	2.4	2.4	2.5	2.3	1.7	1.7	1.5	1.3	1.983333
2015	1.7	1.7	1.6	1.9	2.1	1.9	2.1	1.5	1.1	0.7	1.2	1.2	1.558333
2016	1.1	1.4	2.2	1.4	2	1.9	2.3	1.3	1.9	1.1	1.8	0.9	1.608333
2017	0.6	1.5	1.6	1.8	1.7	1.8	1.3	1.4	0.5	0.4	0.4	0.6	1.133333
2018	0.8	0.5	1	1	1.6	1.8	2.2	1.1	0.3	0.7	0.2	0.5	0.975
2019	0.6	0.9	1.4	1.1	0.5	0.7	0.8	0.7	0.4	0.4	0.1	1	0.716667
2020	0.5	1.1	1.1	0.9	1.2	0.8	0.8	1.1	0.6	0.6	0.8	0.5	0.833333
2021	0.55	1	1.25	1	0.85	0.75	0.8	0.9	0.5	0.5	0.45	0.75	0.775
المعدل	1.1	1.6	2.0	1.9	2.0	2.5	2.5	1.9	1.5	1.3	1.1	1.1	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأشياء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (6) الرطوبة

السنة/الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
1990	63	59	39	35	24	20	19	20	29	38	46	58	37.5
1991	64	57.5	48	37	27.5	22.5	19.5	30	29	54	55	66	42.5
1992	73	63	61	46	35	29	24	27	31	39	66	75	47.41667
1993	75	67	49	56	40	24	20	25	28	38	49	66	44.75
1994	72	51	48	36	27	20	20	21	27	43	68	71	42
1995	77	70	54	43	27	25	23	21	28	42	51	67	44
1996	71	59	53	46	34	30	24	22	26	33	51	57	42.16667
1997	63	46	44	35	26	23	23	26	29	43	68	79	42.08333
1998	73	65	60	38	30	24	24	24	31	40	50	57	43
1999	71	58	42	35	29	27	26	24	33	38	51	71	42.08333
2000	71	64	50	42	34	24	20	21	26	38	58	73	43.41667
2001	71	57	51	43	34	17	17	16	23	33	42	63	38.91667
2002	66	54	47	49	33	25	23	24	28	37	53	68	42.25
2003	68.5	55.5	48	46	33.5	31	23	20	24	31	55	70	42.125
2004	66	53	38	37	33	22	23	22	27	32	55	55	38.58333
2005	56	53	45	38	24	18	19	21	30	41	59	63	38.91667
2006	71	61	48	47	35	24	26	24	33	47	54	73	45.25
2007	69	63	50	48	33	27	23	28	31	39	50	60	43.41667
2008	63	55	41	36	33	26	24	27	37	52	64	61	43.25
2009	61	58	50	48	39	30	27	28	35	43	58	65	45.16667
2010	57	53	44	43	31	27	22	21	27	36	41	55	38.08333
2011	70	61	42	39	30	30	22	21	31	40	51	55	41
2012	62	52	39	31	26	21	22	25	27	41	65	60	39.25
2013	65	60	40	33	44	24	23	24	30	36	76	65	43.33333
2014	79	56	51	40	28	24	23	24	31	44	57	69	43.83333
2015	62	53	44	35	26	26	27	26	26	46	69	70	42.5
2016	63	58	47	35	26	22	19	22	28	37	42	64	38.58333
2017	63	45	50	41	26	22	18	21	23	33	51	49	36.83333
2018	53	59	35	45	34	21	19	25	30	41	77	77	43
2019	68	64	51	43	34	23	26	24	27	46	48	67	43.41667
2020	64	54	53	44	28	25	25	25	28	35	60	70	42.58333
2021	66	59	52	43.5	31	24	25.5	24.5	27.5	40.5	54	68.5	43
المعدل	66.6	57.6	48.2	41.6	31.0	24.6	22.8	23.8	28.8	40.0	56.1	65.4	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (7) الامطار

السنة / الشهر	ل2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ل1	المجموع
1990	8.9	18.1	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	30.3
1991	6.1	41.3	17.4	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	4.0	12.2	89.4
1992	3.5	6.2	19.5	13.7	1.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	41.9	25.9	111.901
1993	34.7	23.5	0.5	89.8	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	10.5	2.1	170
1994	27.0	3.5	8.1	4.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.001	18.9	62.2	23.1	147.601
1995	2.6	17.0	8.7	23.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	5.5	64.1
1996	40.0	14.3	25.1	4.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.2	91.3
1997	12.8	0.7	10.9	4.1	0.6	0.001	0.0	0.0	0.0	33.0	53.9	26.9	142.901
1998	32.5	18.4	32.9	0.001	0.001	0.0	0.0	0.001	0.0	0.0	0.001	0.0	83.804
1999	19.2	7.8	3.7	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	12.1	48.801
2000	10.0	1.6	0.3	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	25.8	10.0	54.6
2001	12.1	9.9	4.0	25.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.001	0.4	2.2	19.3	75.001
2002	5.0	4.5	9.3	23.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.3	12.4	64.2
2003	8.6	0.0	0.4	24.5	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	25.3	20.4	81.851
2004	24.8	1.2	1.0	4.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	11.1	1.7	51.401
2005	27.7	9.7	12.8	12.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	6.6	2.0	71.401
2006	25.5	43.3	0.001	36.6	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	27.1	44.1	190.701
2007	12.4	2.4	0.001	8.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	0.001	12.8	35.904
2008	19.6	1.0	0.5	0.2	2.0	0.0	0.0	0.001	0.0	28.8	0.5	19.8	72.401
2009	0.001	5.8	19.5	16.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	5.1	9.5	64.301
2010	2.7	14.8	5.9	13.4	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	50.3
2011	21.8	19.8	4.8	21.9	1.6	0.001	0.0	0.0	0.0	0.3	0.001	1.1	71.302
2012	0.2	3.9	2.8	0.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	15.7	21.9	48.8
2013	27.6	3.2	0.001	0.001	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	103.3	0.1	156.102
2014	37.7	2.6	26.3	12.6	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	2.9	16.0	1.8	99.902
2015	4.8	5.5	3.4	1.6	6.7	0.0	0.0	0.0	0.001	38.4	46.6	32.7	139.701
2016	5.7	29.1	23.8	7.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	28.6	94.202
2017	2.7	4.4	6.6	14.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.001	37.801
2018	0.9	33.9	0.8	31.1	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	41.0	13.40	158.2
2019	38.7	9.1	9.9	16.8	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	3.1	8.00	101.001
2020	7.9	13.5	22.4	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	12.6	129.6
2021	2.0	34.6	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.5	12.6	57.4025
المعدل	14.7	14.9	11.4	13.4	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	18.0	14.1	95.2

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

الملحق (8) التبخر

لجنة / الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
1991	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	151.4	90.9	242.3
1992	84.6	111.8	164.1	252.1	327.9	465.1	568.6	564.3	368.2	214.7	112.2	62.3	3295.9
1993	64.8	199.3	205.8	208.9	351.6	516.1	606.9	473.4	402.1	236.4	148.8	83.6	3497.7
1994	92.7	134.9	222.4	346.1	444.8	542.6	618.9	586.5	449.3	341.5	121.3	81.1	3982.1
1995	77.1	106.8	195.4	274.2	460.7	546.6	586.2	548.3	370.4	279.3	184.8	101.0	3730.8
1996	88.7	127.5	192.6	308.2	562.4	554.7	657.9	661.1	435.8	340.0	169.2	130.1	4228.2
1997	188.3	111.7	192.8	310.5	409.5	550.7	622.4	553.7	370.8	253.8	103.8	64.2	3732.2
1998	71.8	113.2	198.3	438.1	487.8	552.7	593.3	560.0	422.2	312.7	178.5	154.3	4082.9
1999	114.7	137.4	251.2	348.3	678.4	531.0	599.2	628.4	407.1	292.7	175.8	96.9	4261.1
2000	103.9	154.4	266.7	350.8	462.7	619.7	729.9	590.2	413.7	275.1	108.8	99.6	4175.5
2001	96.6	128.0	237.8	336.9	472.3	638.5	624.7	603.6	389.5	310.0	209.5	99.4	4146.8
2002	94.8	143.2	256.7	274.1	283.3	492.6	481.2	453.3	340.8	239.1	137.2	58.5	3254.8
2003	95.7	135.6	157.1	305.5	377.8	565.6	553.0	528.5	365.2	274.6	173.4	79.0	3610.7
2004	95.3	111.7	218.3	240.4	378.9	460.8	552.2	490.9	443.7	377.5	106.4	74.6	3550.6
2005	92.5	109.7	217.3	340.7	411.5	510.3	579.0	480.7	387.1	277.4	144.5	117.1	3667.8
2006	78.8	124.9	237.3	268.9	404.1	556.8	589.0	566.9	415.4	327.5	125.5	95.9	3790.9
2007	66.3	110.1	219.6	271.6	407.0	546.4	584.0	523.8	415.1	277.9	148.8	103.1	3673.7
2008	69.1	129.9	257.4	310.6	408.1	525.3	551.4	494.3	357.1	237.0	111.0	94.2	3545.4
2009	82.4	132.0	190.4	219.5	295.6	369.0	425.1	509.1	386.1	257.5	129.9	98.7	3095.2
2010	75.8	131.0	223.9	265.1	351.9	447.2	488.3	501.7	357.2	266.0	126.6	90.8	3325.2
2011	74.5	91.2	180.7	204.8	280.0	403.0	429.6	409.7	296.9	192.5	94.6	66.8	2724.3
2012	70.1	106.4	154.9	239.0	332.3	390.7	385.2	402.1	294.7	176.1	81.6	52.7	2685.8
2013	55.6	88.8	181.9	216.8	246.5	391.3	435.9	375.7	276.9	190.5	67.3	48.0	2575.2
2014	38.2	83.1	123.7	198.8	286.7	346.4	422.0	384.2	296.9	157.8	77.9	48.5	2464.2
2015	62.3	82.1	124.0	197.9	305.6	376.7	455.5	377.3	293.4	181.2	95.5	47.2	2598.7
2016	61.7	84.7	126.3	210.1	324.2	362.1	400.6	408.6	286.3	175.9	101.1	53.7	2595.3
2017	58.3	84.8	134.9	210.6	289.9	406.2	411.4	404.6	308.4	200.0	93.6	83.4	2686.1
2018	82.6	78.9	188.4	194.6	265.3	365.4	422.9	350.5	267.4	182.6	70.4	54.9	2523.9
2019	87.2	64.4	120.6	164.7	295.2	368.8	343.5	316.7	222.3	121.8	67.0	41.3	2213.5
2020	45.3	69.7	107.8	145.8	211.5	256.2	318.5	274.5	239.9	148.2	80.0	37.1	1934.5
2021	49.8	57.6	110.9	158.1	214.1	235.2	292.8	266.2	208	139.1	78.1	52.5	1862.4
المعدل	80.6	111.5	188.6	260.4	367.6	463.1	511.0	476.3	349.6	241.9	121.8	79.4	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (9) الغبار المتصاعد

المجموع	ك1	ت2	ت1	أيلول	أب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	لسنة / الشهر
59	0	1	2	1	8	9	10	9	8	6	4	1	1990
57	2	4	0	1	7	8	13	7	6	5	2	2	1991
40	0	1	1	1	2	8	6	6	3	3	7	2	1992
35	0	0	1	1	1	11	4	7	3	4	2	1	1993
55	0	0	4	4	4	13	13	4	7	4	1	1	1994
49	0	1	4	2	8	7	9	6	8	4	0	0	1995
45	2	1	3	10	6	10	3	2	2	2	3	1	1996
36	0	0	0	0	4	8	3	4	4	6	4	3	1997
17	0	0	0	0	3	2	1	4	2	3	0	2	1998
20	0	0	2	0	0	0	3	6	3	5	1	0	1999
27	0	0	0	2	2	3	4	3	7	3	2	1	2000
23		2	1	0	0	2	4	4	4	4	2	0	2001
28	0	1	1	1	1	3	4	4	6	4	2	1	2002
34	0	0	1	2	2	5	5	4	5	7	2	1	2003
17	0	2	1	1	2	4	3	2		1	1	0	2004
37	0	1	2	2	5	4	9	6	3	1	0	4	2005
48	0	0	1	3	8	12	10	2	4	5	2	1	2006
51	1	0	3	4	6	8	8	7	5	5	3	1	2007
50	3	1	2	2	5	7	12	3	4	8	3	0	2008
43	1	1	4	1	1	7	5	1	2	8	8	4	2009
31	1	2	1	3	1	7	6	3	2	0	4	1	2010
34	0	1	1	0	2	6	10	1	5	5	3	0	2011
27	0	0	0	2	0	3	5	4	4	5	4	0	2012
22		0	0	1	4	4	9	0	0	2	1	1	2013
13	0	0	2	0	0	0	4	3	0	3	1	0	2014
12	0	0	0	0	2	3	2	1	1	0	3	0	2015
12	0	0	0	0	0	4	2	2	0	4	0	0	2016
8	0	0	0	0	0	1	1	3	0	3	0	0	2017
8	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0	2	2018
5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	2019
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2020
7	0	1	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	2021
	0.4	0.7	1.4	1.3	2.9	5.1	6.0	4.0	3.4	3.8	2.1	1.0	المعدل

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (10) الغبار العالق

لجنة / الشهر	ل2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ل1	المجموع
1990	0	2	10	7	7	6	7	4	2	4	2	1	52
1991	1	2	6	5	4	6	5	12	2	3	4	4	54
1992	3	11	6	8	13	11	17	8	4	10	3	1	95
1993	2	3	11	5	17	12	8	0	2	0	3	0	63
1994	2	5	7	12	15	14	14	7	5	3	4	1	89
1995	0	0	4	6	5	2	7	3	1	4	0	0	32
1996	4	4	4	6	0	1	2	3	7	3	0	0	34
1997	1	3	2	6	14	3	8	0	1	0	0	0	38
1998	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	5
1999	0	0	7	3	5	3	1	0	0	4	1	0	24
2000	3	3	10	12	9	8	6	4	3	0	0	0	58
2001	2	2	9	8	7	6	4	2	2	2	1	0	45
2002	3	3	10	10	8	7	5	3	3	1	1	0	54
2003	3	3	8	9	8	9	6	2	2	3	1	0	54
2004	0	1	3	9	5	1	3	2	0	5	5	0	25
2005	3	1	3	9	15	13	11	9	0	6	4	0	74
2006	3	6	9	10	8	9	15	11	2	6	1	0	80
2007	3	5	10	16	11	14	14	10	6	5	5	8	107
2008	7	13	15	16	20	24	18	19	19	20	10	12	193
2009	12	20	16	19	24	22	24	20	16	24	6	6	209
2010	8	15	13	17	19	18	18	7	11	12	2	7	147
2011	0	7	14	22	21	18	14	4	6	12	4	4	126
2012	4	11	20	18	30	24	20	10	16	18	11	8	190
2013	12	12	23	20	22	23	21	15	13	12	7	5	185
2014	9	4	16	17	18	20	10	6	6	14	1	0	121
2015	9	14	15	18	23	20	24	22	18	15	3	0	181
2016	2	5	16	12	19	22	18	13	11	13	4	7	142
2017	0	5	12	14	15	8	13	3	3	5	7	5	90
2018	5	6	15	12	17	12	6	1	1	13	3	0	91
2019	4	4	7	7	7	4	3	1	0	5	1	2	45
2020	0	3	4	2	6	3	2	1	2	0	1	1	25
2021	1	2	7	5	4	3	0	2	0	0	1	0	25
المعدل	3.2	5.0	9.0	10.1	12.1	10.5	9.3	5.9	4.9	6.9	2.8	2.1	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

ملحق (11) العواصف الغبارية

لجنة / الشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
1990	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	5
1991	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	5
1992	1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
1993	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
1994	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1996	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1997	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	7
2001	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2002	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	7
2003	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	7
2004	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	7
2005	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1	0	0	6
2006	1	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	7
2007	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	6
2008	1	1	3	3	3	6	1	1	1	2	0	0	22
2009	0	1	3	1	1	3	0	0	0	1	0	0	10
2010	0	2	3	2	3	2	1	0	0	0	0	0	13
2011	0	0	4	3	1	3	0	0	0	0	0	0	11
2012	0	1	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	8
2013	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2014	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2015	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
2016	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2017	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
2018	5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	8
2019	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
2020	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2021	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
المعدل	0.4	0.4	0.8	1.4	0.9	0.7	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

الملحق (12) المساحة المزروعة والمحصول ومعدل غلة الدونم والانتاج لمحصول الطماطم لعام 1990-2021 في محافظة النجف الأشرف.					
السنة	المساحة / دونم		معدل غلة الدونم / كغم / دونم		الانتاج / طن
	الاجمالي	المنتجة	الاجمالي المساحة	المنتجة	
1990	1058	1058	2592	2592	2742
1991	1995	795	1102	2765	2198
1992	1995	795	1102	2765	2198
1993	623	623	2748	2748	1712
1994	1773	1773	3866	3866	6854
1995	5237	5237	3355	3355	17572
1996	4568	4568	4175	4175	19072
1997	16664	16664	4640	4640	77313
1998	2458	2458	4620	4620	11357
1999	2330	2330	4090	4090	9529
2000	8713	8713	4530	4530	39466
2001	15689	15689	3323	3323	52136
2002	860	860	2607	2607	2242
2003	19445	7990	3463.35	3463.35	33.778
2004	15120	15120	4319.7	4319.7	65314
2005	14725	14725	2886.8	2886.8	42508
2006	15411	15411	4364	4364	67254
2007	24114	24114	4133.4	4133.4	99672
2008	17410	15110	1855.8	2138.3	32309
2009	10179	7879	6823.3	8815.1	69454
2010	11517	11517	7677.2	7677.2	88418
2011	14521	14521	7883.3	7883.3	105464
2012	16527	16527	8658.3	8658.3	143095
2013	17548	17548	8501	8501	149175
2014	18368	18368	11907	11907	218708
2015	17128	17128	5981.2	5981.2	102446
2016	11804	11804	1441	1441	17010
2017	11804	11804	1441	1441	17010
2018	16221	16221	7346.2	7346.2	119162
2019	10295	10295	5750	65605	13339
2020	10174	10174	10174	65605	13285
2021	8047	7544.5	4166.5	33752.5	13241

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية زراعة النجف الأشرف، دائرة إحصاء محافظة النجف الأشرف، الإحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة، 2021.

ملحق (13) متوسط زمن شروق الشمس المحتمل بحسب الأشهر ودوائر العرض في نصف الكرة الشمالي

دائرة العرض	ك 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	ك 1
صفر	1.04	0.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	0.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.06	1.01	1.03	0.99	1.02
10	1.00	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
15	0.97	0.91	1.03	1.04	1.11	1.08	1.12	1.08	1.02	1.01	0.95	0.97
20	0.95	0.90	1.03	1.05	1.12	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.94
25	0.93	0.89	1.03	1.06	1.15	1.14	1.17	1.12	1.02	0.99	0.91	0.91
26	0.92	0.88	1.03	1.06	1.15	1.15	1.17	1.12	1.02	0.99	0.91	0.91
27	0.92	0.88	1.03	1.07	1.16	1.15	1.18	1.13	1.02	0.99	0.90	0.90
28	0.91	0.88	1.03	1.07	1.16	1.16	1.18	1.13	1.02	0.98	0.90	0.90
29	0.91	0.87	1.03	1.07	1.17	1.16	1.19	1.13	1.03	0.98	0.90	0.89
30	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
31	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
32	0.89	0.86	1.03	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	0.98	0.88	0.87
33	0.88	0.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	0.97	0.88	0.86
34	0.88	0.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	0.97	0.87	0.86
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
36	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84
37	0.86	0.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83
38	0.85	0.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.83
39	0.85	0.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	0.96	0.84	0.82
40	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81

المصدر: قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، جامعة بغداد، كلية

الاداب، 1990، ص 351

الملحق (14) معدل الحرارة والأمطار والتبخر والرطوبة (%) للمدة (2007-2021) في محافظة النجف الأشرف.

الأشهر	الحرارة الصغرى (م)	الحرارة العظمى (م)	معدل الحرارة (م)	الأمطار / ملم	التبخر / ملم	الرطوبة %
آذار	13.5	26.4	20.0	8.4	163.0	45.9
نيسان	18.5	31.9	25.2	10.5	213.9	40.3
مايس	24.6	39.0	31.8	3.8	300.9	31.3
حزيران	28.3	43.8	36.1	0.0	386.0	24.8
تموز	30.6	46.1	38.4	0.0	424.4	23.0
المعدل/المجموع	23.1	37.44	30.3	22.7	297.6	165.3

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2021.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kufa
College of Arts



The Effect of Climatic Characteristics in the Cultivation and Production of Tomato Crop in Najaf Governorate

A Thesis submitted To the Council of the College of Arts/ University of Kufa

As a partial fulfillment of the requirements for the Master degree in Geography

By:

Qusay Jaber Atoush Ali

Supervised by:

Prof. Dr. Abdulkadhem Ali Jaber Al-Helou

2023 A.D.

1444

A.H.

Abstract:

The study aims to demonstrate the effect of climatic characteristics in the study area on the cultivation of the tomato crop, and to know the extent of their compatibility with the climatic requirements of the tomato crop, in addition to knowing the natural and climatic characteristics of the study area, as well as knowing the extent of the relationship between climate elements and tomato diseases, knowing the pests that affect the tomato crop, and knowing the Water rationer. and then making a statistical analysis to show the statistical relationship between climate elements and productivity. The study reached several conclusions, perhaps the most prominent of which are:

1 - The study showed that the length of the day and the intensity of lighting have a significant impact on the crop and cause the flowers to fall, the stigma to dry out, and also to burn the surface of the leaves.

2 - The other very important effect is wind speed, as wind speed leads to plant dryness and increases the rate of evaporation-transpiration, and sometimes it leads to plant breakage and stress due to wind speed if it coincides with a rise in temperature, as it leads to the destruction of the crop.

To represent this goal, the study adopted a descriptive approach to demonstrate the extent of the influence of climate elements and weather manifestations, dust storms, suspended dust, rising dust, solar radiation, temperature, wind speed and direction, atmospheric humidity, rain, and evaporation on the production of the tomato crop, its maturity date, the distribution of agricultural area, and its role in the agricultural economy.

This thesis was an attempt to clarify the extent to which climatic characteristics are compatible with climatic requirements and then improve and increase production in quantity and quality, because it is an important food for most of the population of the study area in addition to its economic importance.

The study relied on climate data from the Najaf Climate Station for the period (1990 - 2021) and data from the Najaf Agriculture Directorate regarding area, production, and productivity for the period (2007 - 2022). The study relied on analyzing the data and describing it according to the descriptive approach, and confirmed the results it reached. The study included five chapters, in addition to the introduction and conclusions. In the first chapter, we discussed two sections: The first section: The theoretical framework of the research, where the research problem, its hypothesis, its purpose, the research method, methodology, objectives, location, boundaries of the study area, terminology related to the research, and previous studies that dealt with the

research topic on the other hand. The second section: an introductory overview of the tomato crop, types of tomatoes and their geographical distribution.

The second chapter explains the natural characteristics of the study area in terms of soil and its types, and an analysis of climatic elements such as solar brightness, normal temperatures, maximum and minimum temperatures, as well as the cumulative temperature and climate characteristics of wind, air humidity, rain, and evaporation. Then it touched on the atmospheric manifestations of dust storms, rising and suspended dust, and their distribution on the maps and figures.

The third chapter explained: The first section is an introductory overview of the tomato crop, and the second section climatic requirements, which are represented by the crop's thermal requirements, including the minimum, maximum, optimum, and combined temperature. This chapter explains the light requirements in terms of light intensity, type of light, and light wavelength, as well as evaporation and transpiration. It also tackled the effect of winds and showed dust storms and their impact on the tomato crop in the study area.

Chapter Four explains: In the first section, pests and diseases and the effect of climatic conditions on the tomato crop being infected with diseases and the spread of these diseases. The second topic: the climate water budget and "Najib Kharofa" equation.

As for the fifth chapter, it was about the statistical relationship between climate characteristics, cultivated area, production, and productivity of the tomato crop through the strength of correlation, regression, and interpretation factor, as it shows each element and its effect on the growth and cultivation of the tomato crop.