مجلة جامعة البعث

سلسلة الهندسة الزراعية والتقانة الحيوية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 44 . العدد 10

1443 هـ - 2022 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. ناصر سعد الدين	**رئيس هيئة التحرير**
أ. د. درغام سلوم	**رئيس التحرير**

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

بشرى مصطفى

د. محمد هلال	**عضو هيئة التحرير**
د. فهد شريباتي	**عضو هيئة التحرير**
د. معن سلامة	**عضو هيئة التحرير**
د. جمال العلي	**عضو هيئة التحرير**
د. عباد كاسوحة	**عضو هيئة التحرير**
د. محمود عامر	**عضو هيئة التحرير**
د. أحمد الحسن	**عضو هيئة التحرير**
د. سونيا عطية	**عضو هيئة التحرير**
د. ريم ديب	**عضو هيئة التحرير**
د. حسن مشرقي	**عضو هيئة التحرير**
د. هيثم حسن	**عضو هيئة التحرير**
د. نزار عبشي	**عضو هيئة التحرير**

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

سورية . حمص . جامعة البعث . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.albaath-univ.edu.sy

البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث , وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

. كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر, وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

. بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة, اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة . المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة . أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. **دفع رسم نشر (20000) ل.س عشرون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.**
2. **دفع رسم نشر (50000) ل.س خمسون الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .**
3. **دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .**
4. **دفع مبلغ (3000) ل.س ثلاثة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.**

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير الإجهاد الحراري في فترة الخدمة ودليل التلقيح عند أبقار الحليب في السّاحل السّوري	الدكتور: زهيرابراهيم جبور	30-11
تحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla L.* باستخدام تقانة *GC-MS*	الدكتورة: راما أحمد عزيز	44- 31
تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات النعناع (*Mentha viridis L.*)	الدكتورة: راما أحمد عزيز	66-45
دراسة تأثير العلاقة بين مقاييس الجسم المختلفة مع كلاً من إنتاج الحليب والتركيب الكيميائي للحليب والوزن الحي لأبقار الهولشتاين فريزيان	خالد القدموسي د. ميشيل قيصر نقولا	94-67

تأثير نظام الزراعة التحميلية ومواعيد الزراعة في بعض الصفات المورفوفيزيولوجية وإنتاجية المادة الجافة لمحصولي الفول والشعير	م. رنيم قبقلي أ.د. بشار حياص د. فادي عباس	126-95

تأثير الإجهاد الحراري في فترة الخدمة ودليل التلقيح عند أبقار الحليب في السّاحل السّوري

الدكتور: زهيرابراهيم جبور*

الملخص

إنّ الهدف من هذه الدراسة هو تحديد تأثير الإجهاد الحراري على فترة الخدمة ودليل التلقيح كمؤشرين تناسليين يدلان على الخصوبة عند أبقار الحليب.

تمت الدراسة في مبقرة فديو على قطيع من أبقار الحليب (هولشتاين–فريزيان) بأعمار تتراوح بين 2 –4 سنوات، وقُسّم القطيع المدروس إلى ثلاث مجموعات حسب سنة الدراسة، إذ تمت دراسة 216 فرداً في السنة الأولى، و259 فرداً في السنة الثانية، و255 فرداً في السنة الثالثة.

أُخذت البيانات بعد تحديد الشبق (مؤشرات مظهرية وسلوكية) وإجراء التلقيح الاصطناعي وتشخيص الحمل بالجسّ عبر المستقيم، وكانت النتائج على النحو الآتي:

73% من الأبقار كانت فترة الخدمة لديها أكثر من 80 يوماً. بينما 27 % فقط كانت فترة الخدمة لديها أقل من 80 يوماً.

25% من الأبقار أُخصبت من تلقيح واحد ضمن فترة خدمة لم تتجاوز 90 يوماً.

10% من الأبقار أخصبت بعد تلقيحين ضمن فترة خدمة لم تتجاوز 90 يوماً.

كان متوسط فترة الخدمة للأبقار: 139.45، 148.8، 132.5، بينما كان متوسط دليل التلقيح: 2.38، 2.47، 2.18 في السنة الأولى والثانية والثالثة على التوالي.

58% من الأبقار المدروسة طيلة سنوات الدراسة لم يظهر عندها الشبق بعد مرور 60 يوماً على الولادة. بينما بلغت هذه النسبة 79% في أشهر (أيلول –تشرين أول–تشرين ثاني).

كلمات مفتاحية:

الإجهاد الحراري، فترة الخدمة (الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب)، دليل التلقيح.

* أستاذ مساعد في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة تشرين –سورية

Effects of heat stress on service period and insemination index of dairy cows in the Syrian coast

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of heat stress on service period and insemination index as two reproductive indicators of fertility in dairy cows.

The study was conducted on a herd of milk cows (Holstein-Friesian) aged between 2-4 years, and the studied herd was divided into three groups according to the year of study, as 216 individuals were studied in the first year, 259 individuals in the second year, and 255 individuals in the third year.

Data were taken after determining estrus (phenotypic and behavioral indicators), artificial insemination, and diagnosing pregnancy by palpation of reproductive tract per rectum at d 42 after artificial insemination, and the results were as follows:

73% of the cows had a service life of more than 80 days. While only 27% had a service period of less than 80 days.

25% of cows were fertilized from a single vaccination within a service period of no more than 90 days.

10% of the cows were fertilized after two vaccinations within a service period not exceeding 90 days.

The average service period for cows was: 139.45, 148.8, 132.5, while the mean insemination index was: 2.38, 2.47, 2.18 in the first, second and third years, respectively.

58% of the cows studied throughout the years of the study did not show estrus after 60 days of calving. While this percentage reached 79% in the months (September-October-November).

Keywords:

Heat stress, service period, insemination index.

المقدمة:

ارتفعت درجة الحرارة درجة مئوية واحدة منذ عام 1800، ويُتوقّع أن ترتفع درجتين حتى 2050 (Gauly& Amer.,2020) . ولذلك لابد من إجراء الدراسات والأبحاث لتقدير التأثيرات السلبية لتغيرات المناخ، التي لا تقتصر على إنتاج المحاصيل فحسب، بل تؤثر أيضًا على الإنتاج الحيواني، مسبّبة انخفاض إنتاجية الحليب وجودة الحليب، وانخفاض إنتاج اللحوم وانخفاض الخصوبة. لذلك، فإن الأمن الغذائي القائم على الثروة الحيوانية مهدد في أجزاء كثيرة من العالم. علاوة على ذلك، تعد عوامل الإجهاد المتعددة ظاهرة شائعة في العديد من البيئات، ومن المرجح أن تزداد بسبب تغير المناخ. إذ إنّ الإجهاد الحراري بات من العوامل الرئيسة التي تؤثر سلبًا على الإنتاج الحيواني(Sejan et al.,2018) .

يُعرَّف الإجهاد الحراري على أنه اختلال التوازن بين نسبة الحرارة المكتسبة من مصادر مختلفة كالتمثيل الغذائي في الجسم والظروف البيئية، مقابل نظام تبديد الحرارة من قبل الجسم الذي يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجسم للحيوان(Naranjo-Gomez et al.,2021) .

يؤثّر الإجهاد على صحة الحيوان وتغذيته وإنتاجيته وعلى كفاءته التناسلية. وطالما كانت الكفاءة التناسلية هي العامل الحاسم في إنتاجية الأبقار من الحليب، فإنّه لابد من الوقوف على العوامل التي تؤثر فيها وبالتالي في مردودية الحليب، من هذه العوامل: المقدرة الوراثية، التغذية، الاختلالات الهرمونية والصحية التناسلية المختلفة، بالإضافة إلى الظروف البيئية. ومن وجهة نظر اقتصادية من المهم أن نحصل كل عام على مولود واحد من البقرة، لأن فشل الحمل يعني فقدان المولود وموسم الحليب. ويمكن الحصول على مردودية تناسلية وإنتاجية اقتصادية فيما إذا كانت المؤشرات التناسلية ضمن معدلاتها الإيجابية، ومن هذه المؤشرات: الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب (فترة الخدمة) والتي تُعدُّ في حدودها المثلى عندما تتراوح بين 80 -83

يوماً، باعتبار مدة الحمل 282 يوماً وبذلك يمكن الحصول على مولود واحد من البقرة في العام كمؤشرعلى كفاءة تناسلية جيدة، ولكن فترة الخدمة تتميز بتفاوت كبير وهي تتراوح بين 19 – 180 يوماً، وبأن حوالي 30% من الأبقار تملك فترة خدمة تفوق 80 يوماً , .Zavertaev (1987) . وتتعلق فترة الخدمة كباقي المؤشرات التناسلية بجملة من المقدرات التناسلية للبقرة منها الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح الأول وبدليل التلقيح (عدد التلقيحات اللازمة لإحداث إخصاب واحد)، الذي يتعلّق بدوره بسرعة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي بعد الولادة، وبظهور الشبق عند الأبقار. وتكون الإخصابية جيدة (عدد الأبقار المخصبة من أول تلقيح) عندما تصل إلى 60% وكذلك دليل التلقيح جيداً عندما لا تتجاوز قيمته 1.5 (Zavertaev. , 1987)، لأن انزياح هذه المؤشرات عن هذه معدلاتها هو مؤشر على انخفاض الخصوبة والمردودية الاقتصادية عند أفراد القطيع. ولذلك من المهم دراسة تأثير الإجهاد الحراري على المؤشّرات المذكورة.

إنّ الانتخاب الكثيف للأبقار من أجل الإنتاج العالي للحليب يكون مصحوباً بانخفاض الكفاءة التناسلية، ويزداد هذا الانخفاض تحت تأثير الإجهاد الحراري الذي يسبب خسائر باهظة قدّرت بـ 337 –383 دولاراً للبقرة الواحدة .(Negron-Pérez et al.,2019) .

تعتبر فترة ما بعد الولادة من الفترات المؤثرة سلباً في الخصوبة وبالتالي في الكفاءة التناسلية نظراً لدخول نسبة من الأبقار في حالة غياب الإباضة، التي تتميز بغياب أو ضعف علامات الشبق أو السلوك الشبقي والذي قد يكون مؤشراً على التغذية غير المتوازنة أو لأسباب مرضية (الأمراض الرحمية والمشيمية واحتباس المشيمة)، أو لاختلالات هرمونية نتيجة تأثير إجهادات مختلفة ومنها اجهاد الحراري. (Lopez et al.,2018).

ان الإجهاد الحراري لا يظهر أثره بشكل مباشر، وإنما يكون تراكمياً، فالبيضات يستغرق تطورها زهاء 40 يوماً قبل أن تصل إلى مرحلة الإباضة تتأثر سلبياً بالإجهاد الحراري وقد يصل الأمر حدّ انعدام الإباضة (Burke&Rorie. , 2002). ويتوافق ذلك مع نتائج دراسة سابقة عن تأثير التبدلات الفصلية على مردودية البييضات الصالحة للإنضاج في المختبر. (Al-Katanani et al., 2002; Jabbour., 2004) .

تتكيف الأبقار فيزيولوجياً، عند التعرّض للحرارة العالية، بتخفيض إنتاج الحرارة وزيادة الفاقد الحراري وذلك بتخفيض تناولها للأعلاف وتخفيض التمثيل الغذائي الذي يمكن ان يخفض الحرارة الناتجة عن الهضم وكذلك تخفيض إنتاج الحليب وبالتالي تخفيض حرارة الإدرار

وُجد أنّ فترة الخدمة، أي الفترة الفاصلة بين الولادة والحمل التالي تكون في الصيف أطول منها في الشتاء، وقد كان معدّل الحمل في أشهر: آب وأيلول أقل منه في أشهرٍ أخرى. وقد انخفض معدل الحمل من 55% إلى 10% صيفاً وكان الإجهاد الحراري المساهم الرئيسي في انخفاض الخصوبة (Collier. , 2017).

تنخفض مدة دورة الشبق وتواترها تحت تأثير الإجهاد الحراري Polsky&Keyserlingk., (2017).

وقد ينخفض أيضاً تدهور الجسم الأصفر واضمحلاله تمهيداً لبدء دورة شبق جديدة في الطور التمهيدي، وبالتالي ينخفض معدل الإباضة للجريبات السائدة في الموجة الجريبية الثانية (Wilson et al.,1998).

وتزداد جرّاء إجهاد الحر الفترة الفاصلة بين الولاد والتلقيح المخصب وتنخفض معدلات الحمل نظراً لأن تغيرات كبيرة تطرأ على تطور الجريبات، كتغير الحرارة في جريبات ما قبل الإباضة وعلى حرارة البييضات المتواجدة فيها وهذا ما يؤثر على البنى الخلوية فيها (Campen et al.,2018).

يؤثر الإجهاد الحراري أيضاً على دينامية تطور الجريبات وعلى النضج الكلي للبييضات (النضج النووي والسيتوبلازمي) (Gallo et al.,2020)، ويختزل عدد البييضات الواصلة إلى الطور الاستوائي الثاني للانقسام الميوزي (Roth &Wolfenson. , 2016)

يكون تأثير الإجهاد الحراري الضار انتقالياً، فيظهر في الخريف، وذلك نظراً لأن جودة البييضات في بداية الخريف تكون أقلّ بالمقارنة مع نهاية الخريف وبداية الشتاء إذ تتحسّن تدريجياً (Roth et al., 2001).

يمكن للإجهاد الحراري أن يؤثر على إفراز البروستاغلاندين من بطانة الرّحم، وبالتالي التأثير على التحلل اللوتيئني وفقدان الأجنّة قبل اليوم 42 عند الأبقار (Vasconcelos et al.,1998).

لقد انخفض معدل الحمل خلال العقود الستة الماضية من 55% إلى35% Schüller et al., (2014). وظهر تأثير فصل الصيف على معدّل الحمل جلياً ،فقد انخفض هذا المعدل في الصيف عنه في الشتاء بنسبة تتراوح بين 20–30%(Rensis et al.,2003). بينما وصل هذا الانخفاض إلى 23% عند الأبقار التي تعرّضت للإجهاد الحراري بالمقارنة مع تلك التي لم تتعرض له(García–Ispiearto et al.,2007) .

إلاّ أنّ دراسة أحدث تراوحت نسبة فشل الحمل في الصيف مقارنة بالشتاء بين 13–19%، وأن نسبة الحمل كانت في الشتاء هي أعلى منها في الصيف بمعدل 10–15%، وبأن تركيز البروجستيرون في الصيف خلال المراحل المبكرة من الحمل كان أقل بالمقارنة مع الشتاء (Nanas et al.,2021).

وقد توصّل Pereira وآخرون(2014) إلى أن درجة حرارة المستقيم عند الأبقار أثناء التلقيح الاصطناعي إذا بلغت 39.1°C، فإن نسبة الحمل تنخفض من 21% إلى 15%.

لا يقتصر تأثير الإجهاد الحراري على شهور الصيف، بلّ يتجاوز ذلك، ليستمرّ في أشهر الخريف حتى شهر تشرين الثاني، ويظهر ذلك من خلال اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، أي ارتفاع قيمة دليل التلقيح (Rensis et al.,2003).

يختزل الإجهاد الحراري إفراز LH ويؤدي إلى تناقص قطر الجريب السائد في فترة ما بعد الولادة، وقد يكون انخفاض LH أكثر مسؤولية عن انخفاض الكفاءة التناسلية، نظراً لأن انخفاضه هو بدوره نتيجة لانخفاض فعالية التخليق الستيرويدي في الخلايا الحبيبية(الغرانيولوزا) وفي خلايا الصندوقة (خلايا تيكا)،إذ ثبت أنّ هذه الفعالية تكون منخفضة لدى الخلايا المأخوذه من مبايض

أبقار تعرضت لإجهاد الحر لمدة 20 –26 يوماً افراز الاستراديول من قبل الجريب السائد، ويتجلى ذلك بضعف علائم الشبق وفقر في تطور الجريبات وخمول في المبايض واختزال في عدد الإباضات وفي معدل الحمل (Abdelatty et al.,2018) إنّ تأثيرالإجهاد الحراري تأثيره على تطور الجريبات في وقت مبكر ويكون ذلك قبل 85 يوماً من تطوّرها (Mc Natty et al.,1999).

إن الإجهاد الحراري لايخلّف آثاراً قصيرة المدى، وإنما أيضاً طويلة المدى على فيزيولوجيا التناسل عند الأبقار(Safa et al., 2019) .

ولهذا كان الغرض من هذه الدراسة تحديد الأثار السلبية المحتملة للإجهاد الحراري عند أبقار الحليب في ظروف الساحل السوري.

طرائق البحث ومواده:

أجري البحث في مبقرة فديو على قطيع من أبقار الهولشتاين – فريزيان بأعمار تتراوح بين 2–4 سنوات وجمعت البيانات على مدار ثلاث سنوات، حيث قسّمت الأبقار إلى ثلاث مجموعات، وكل مجموعة وزّعت فيها الأبقار بحسب أشهر السنة.

تمت مراقبة الشبق وتلقيح الأبقار التي أظهرت علامات الشبق، وتم الكشف عن الحمل بطريقة الجسّ عبر المستقيم من قبل الطبيب البيطري المختصّ.

تم تثبيت عدد مرات التلقيح الي سبقت حدوث الإخصاب، وتمّ تحديد الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب والتي تعرف بالفترة الاحتياطية أو فترة الخدمة Service period. على

اعتبار فترة الخدمة المثلى 80 يوماً، وحُسب دليل التلقيح، مع اعتبار أن القيمة الجيدة له هي: 1.5(Zavertaev. , 1987).

حُسبت نسبة الأبقار التي كانت لديها فترة الخدمة أكبر من 80 يوماً، ونسبة الأبقار التي أُخصبت من التلقيح الأول، وأيضاً التي أخصبت من التلقيح الثاني وفترة الخدمة لديها لا تتجاوز الـ 90 يوماً.

أجري التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائيٍ SPSS 22، وذلك باستخدام اختبار التباين وحيد الاتجاه، اختبار مربع كاي Chi Square Test للمقارنة بين قيم المؤشرات المدروسة في المجموعات المختلفة، وتم تحديد الفروق المعنوية بين المجموعات المدروسة عند مستوى معنوية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

الأبقار عديمة الشبق هي الأبقار التي لا تُظهر شبقاً بعد 50 –60 يوماً من الولادة، أو تلك المتواجدة في موسم التربية ولا يظهر عليها الشبق ضمن تقويم زمني محدّد (Rhodes et al.,2003) .

بلغت نسبة الأبقار العديمة الشبق في القطيع المدروس في هذا البحث طيلة السنوات الثلاثة حوالي58%، أي أن نسبة 42% فقط من الأبقار ظهر لديها الشبق، وهي أقل بكثير من الأرقام العالمية، إذ أن 90% من الأبقار ظهر عندها الشبق في الأسابيع الستة الأولى بعد الولادة (Peter et al.,2009). ووفق دراسة أخرى كانت نسبة الأبقار العديمة الشبق 11–38%(Rhodes et al.,2003). وظهر تأثير الإجهاد الحراري واضحاً على القطيع المدروس، إذ انخفضت نسبة ظهور الشبق إلى 21% في أشهر (أيلول–تشرين أول–تشرين ثاني) بينما لم يظهر عند حوالي 79% من الأبقار أي شبق.

تظهر النتائج الواردة في الجدول (1) أن فترة الخدمة (الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح) المخصب تتفاوت بشكل معنوي عند الأبقار في أشهر كل سنة على حده، وفي كل السنوات. حيث يشير اختلاف الأحرف إلى معنوية قدرها$P<0.05$. ومع أن البيانات تشير إلى أن أفضل فترة للخدمة كانت في أشهر الربيع (آذار –نيسان – أيار) في سنوات الدراسة كلها، إلاّ أن هذه الأرقام، حتى الفترة الأدنى بينها في نيسان (97) تبقى مرتفعة بالنسبة للفترة المثالية للخدمة عند الأبقار وهي80–83 يوماً، على اعتبار أن مدة الحمل 282 عند الأبقار لضمان الحصول على مولود واحد في العام، وبالتالي تحقيقي كفاءة تناسلية ومردودية اقتصادية جيدة , .Zavertaev (1987) . وهذا يشير إلى انخفاض الكفاءة التناسلية في القطيع كله، مع الأخذ بعين الاعتبار أن نسبة الأبقار التي كانت فترة الخدمة لديها أقل من90 يوماً وحصل لديها الحمل بعد تلقيح واحد لم تتجاوز نسبة 25 % من مجمل الأبقار، أما نسبة الأبقار التي حصل لديها الحمل بعد تلقيحين فقد بلغت 10.2 %. وبذلك تكون نسبة الأبقار الإجمالية التي أخصبت خلال فترة الخدمة بطول أقل من 90 يوماً هي 35.2 %.

إن طول فترة الخدمة يعبّر عن استئناف النشاط المبيضي وعن سرعة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي وعن دليل التلقيح بعد الولادة. في هذه الدراسة تبين البيانات بأنّ فترة الخدمة تجاوزت في مدتها إلى حد كبير الأرقام العالمية.

جدول (1) المقارنة بين الأشهر من حيث الفترة الفاصلة بين الولادة والتلقيح المخصب*

الأشهر	الفترة الفاصلة لعام 2015	الفترة الفاصلة لعام 2016	الفترة الفاصلة لعام 2017
كانون الثاني	135.0 g	145.0 e	132.9 f
شباط	119.5 d	138.0 d	104.5 a
آذار	128.0 e	144.0 e	109.0 b
نيسان	97.0 a	129.0 b	109.6 b
آيار	114.0 c	114.0 a	128.4 e
حزيران	114.0 c	115.0 a	112.0 c
تموز	105.0 b	133.0 c	120.0 d
أب	139.5 h	146.0 f	147.0 h
أيلول	185.5 j	168.0g	150.0 i
تشرين أول	231.0 k	223.0 i	166.0j
تشرين الثاني	173.0 i	186.4 h	175.0 k
كانون الأول	132.0 f	138.0 d	136.0 g

*وجود الأحرف المختلفة في نفس العمود يدلّ على الاختلاف المعنوي $P<0.05$

تظهر النتائج أيضاً الأثر الواضح للإجهاد الحراري على طول فترة الخدمة في أشهر أيلول – تشرين أول – تشرين ثاني، وهي الأشهر التي تميزت بفترة الخدمة الأطول زمناً، إذ تراوحت هذه الفترة في المتوسط بين (150 – 231) يوماً. ومن المثير أن طول فترة الخدمة كان في أشهر الصيف أقصر بالمقارنة مع أشهر الخريف إذ تراوحت بين 105 –147 يوماً، بينما كانت هذه الفترة أطول بالمقارنة مع أشهر الربيع إذ تراوحت بين 97 – 144 يوماً.

هذه الأرقام لها دلالتها الهامة، فهي تشير مرة أخرى إلى أن القطيع وبغض النظر عن الإجهاد الحراري يتميز بخصوبة منخفضة إذ أن 30% فقط من سلالات الحليب تتجاوز لديها فترة

الخدمة الـ 80 يوماً، وهذه الخصوبة بلغت حدها الأدنى على أساس طول فترة الخدمة في أشهر الخريف التالية لفترة الإجهاد الحراري، إذ أنّ 82.85 %(105:87).

من المثير ان الإجهاد الحراري لا يظهر أثره بشكل مباشر، وإنما يكون تراكمياً، فالبيضات التي يستغرق تطورها زهاء 40 يوماً قبل أن تصل إلى مرحلة الإباضة تتأثر سلبياً بالإجهاد الحراري وقد يصل الأمر حدّ انعدام الإباضة (Burke&Rorie. , 2002).

يكون تأثير الإجهاد الحراري الضار انتقالياً، فيظهر في الخريف، وذلك نظراً لأن جودة البييضات تكون في بداية الخريف أقلّ وتستمر كذلك بالمقارنة مع نهاية الخريف وبداية الشتاء إذ تتحسّن تدريجيا جودة البييضات ونسبة الحمل (Roth et al.,2001).

وفي السياق نفسه وجد Rensis وآخرون (2003) أيضاً أن إجهاد الحرّ يتجاوز في تأثيره أشهر الصيف، ليستمرّ طيلة أشهر الخريف، ويظهر ذلك من خلال اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، وبالتالي انخفاض معدّل الحمل.

وتؤكد نتائج دراستنا التأثير التراكمي للإجهاد الحراري على البييضات وعلى انخفاض معدل الحمل، إذ كان هذا المعدّل في الشتاء والصيف والخريف :52%(81: 155)، 36% (59: 164)، 19 %(20: 104) على التوالي، وهي الأبقار التي حصل الحمل عندها في الفصول المذكورة مأخوذا بعين الاعتبار فقط الأبقار التي حملت خلال فترة خدمة لا تزيد عن 90 يوماً. وتظهر هذه النتائج التأثير السلبي التراكمي لإجهاد الحر بشكل أوضح في الانخفاض الكبير لمعدل الحمل في فصل الخريف بالمقارنة مع فصلي الصيف والشتاء.

قد يكون الحدث المفتاحي لإطلاق التأثيرات السلبية أو تراكمها عند الأبقار بفعل جهاد الحر نتيجة:

إنخفاض شهيتها فتصبح في حالة توازن طاقي سالب اثناء الإدرار وينخفض عندها الأنسولين وتمثّل الغلوكوز وعامل النمو الشبيه بالأنسولين (IGF-1). وهذه التغيرات تؤثّر سلباً في تحرّر

الهرمون المطلق للحاثات التناسلية (GnRH) وبالتالي في تحرير FSH الذي يؤثر بدوره على مستوى الإستراديول، إذ إن الإجهاد الحراري يختزل درجة السيادة للجريب المنتخب، وبالتالي اختزال فعالية التخليق الستيرويدي في الخلايا الحبيبية (الغرانيولوزا) وخلايا الصندوقة Theca فينخفض مستوى تركيز الاستراديول في الدم نتيجة انخفاض فعالية إشباع الاندروجين (Abdelatty et al.,2018) .

يصل معدل انخفاض الاستراديول في الصيف إلى 50% مقارنة بالشتاء، مما يسبب انخفاضا في الخصوبة بنسبة 25% (Wolfenson et al.,2000). تتفق النتائج السابقة مع نتائج دراسة أخرى قام بها Campen وآخرون (2018) الذين فسّروا انخفاض معدلات الحمل بحدوث تغيرات كبيرة تطرأ على تطور الجريبات، كتغير الحرارة في جريبات ما قبل الإباضة وعلى حرارة البييضات المتواجدة فيها الأمر الذي يؤثر على البنى الخلوية فيها.ويؤثر دينامية تطور الجريبات وعلى النضج الكلي للبييضات (النضج النووي والسيتوبلازمي) (Gallo et al.,2020)، فينخفض عدد البييضات الواصلة إلى الطور الاستوائي الثاني للانقسام الميوزي وينخفض عدد البييضات التي تملك جهداً غشائياً ميتوكوندرياً عالياً في الصيف، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الميتوكوندريا الأمومية تمثل مصدر الطاقة الأساسي لتطور البييضات وتطور الأجنة بعد إخصابها الأمر الذي يترك أثره السلبي على معدلات الحمل (Roth &Wolfenson. , 2016 .)

تبين المعطيات في الجدول (2) أن دليل التلقيح بلغ قيمته الصغرى، أي الأكثر إيجابية في شهر نيسان من السنة الأولى إذ بلغ (1.80) وهو مرتبط بشكل وثيق مع فترة الخدمة الأقل (97 يوماً)، ويتفوق على بقية أشهر السنة بفروق معنوية ($P<0.05$)، بينما كانت أعلى قيمة له في شهور أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني، إذ كانت القيم على التوالي: 3.10، 2.90، 2.80. وهذه القيم المرتفعة تشير في الآن نفسه إلى فترات خدمة طويلة في الأشهر نفسها إذ كانت: 185.5، 231، 173. وهي الأشهر التي ظهر فيها تأثير الإجهاد الحراري جليّاً وبفروق معنوية($P<0.05$).

وفي السنة الثانية كانت القيمة الأدنى لدليل التلقيح في شهر أيار(1.90) وكانت فترة الخدمة (114 يوماً)، بينما كانت أعلى قيم له في أشهر الخريف (أيلول وتشرين أول وتشرين ثاني) إذ كانت هذه القيم على التوالي:

3.14، 2.80، 2.70 وكانت فترة الخدمة :168، 223، 186. وهي أيضاً تظهر الأثر السلبي الواضح لإجهاد الحر على عدد التلقيحات اللازمة للحصول عل أول إخصاب عند الأبقار. أما في السنة الثالثة، فقد كانت القيمة الأدنى لدليل تلقيح في شهر نيسان (1.90) تقابله فترة خدمة (109.6 يوماً). بينما كانت أعلى قيم له في أشهر الخريف (أيلول وتشرين أول وتشرين ثاني)، إذ كانت هذه القيم: 2.90، 2.70، 2.70، وكانت فترة الخدمة: 150، 166، 175 على التوالي.

وقد لا تتوافق أحياناً قيم دليل التلقيح مع فترات خدمة طويلة مما يتناقض مع الارتباط بين دليل التلقيح وطول فترة الخدمة، إلاّ أن ذلك يمكن أن نعزوه إلى مشكلة الشبق الصامت وتكراره، حيث لا تجري عملية التلقيح الاصطناعي حينئذ. فينخفض عندها دليل التلقيح دون أن يعني ذلك ارتفاعاً في الخصوبة أو في معدل التلقيح.

جدول (2) المقارنة بين الأشهر من حيث دليل التلقيح*

الأشهر	دليل التلقيح لعام 2015	دليل التلقيح لعام 2016	دليل التلقيح لعام 2017
كانون الثاني	2.60 abcde	2.70 def	2.40 bcde
شباط	2.00 ab	2.30 abcd	2.10 ab
آذار	2.00 ab	2.50 bcde	2.10 ab
نيسان	1.80 a	2.00 ab	1.90 a
آيار	2.00 ab	1.90 a	2.10 ab
حزيران	2.20 abcd	2.10abc	2.10 ab
تموز	2.00 abc	2.30 abcd	2.20 abcd
أب	2.90 de	2.90 ef	2.10 ab

أيلول	3.10 f	3.14f	2.90 f
تشرين أول	2.90 e	2.80def	2.70 ce
تشرين الثاني	2.80 bde	2.70 def	2.70 ce
كانون الأول	2.20 abcd	2.40 abcde	2.30 abcde

*وجود الأحرف المختلفة في نفس العمود يدلّ على الاختلاف المعنوي $P<0.05$

إلاّ أنّ قيم دليل التلقيح في فصل الخريف هي أعلى منها في فصل الصيف كما يتّضح من الجدول (2) في جميع سنوات الدراسة، إذ بلغت متوسطات هذه القيم لأشهر الصيف (حزيران، تموز، آب): 2.36، 2.43، 2.13 على التوالي، بينما كانت متوسطات هذه القيم في أشهر الخريف (أيلول، تشرين أول، تشرين ثاني):

2.93، 2.88، 2.76 على التوالي، أي أن إجهاد الحرّ يتجاوز في تأثيره أشهر الصيف، ليستمرّ في طيلة أشهر الخريف، ويعود ذلك إلى اختزال مدة الشبق وزيادة نسبة غياب الشبق وازدياد معدّل الإباضة الصّامتة، وهذه التأثيرات تؤدي في الآن نفسه إلى ازدياد عدد التلقيحات التي لا تنتج أي حمل، أي + ارتفاع قيمة دليل التلقيح (Rensis et al.,2003).

الخلاصة:

إن الإجهاد الحراري يظهر تأثيراته السلبية على الكفاءة التناسلية لأبقار الحليب من خلال مؤشراتها وأهمها تعبير الشبق وتواتره، وظهور الشبق بعد الولادة في فترة لا تتجاوز 42 يوماً، وفترة خدمة لا تتجاوز مدتها الـ 80 يوماً، وأن يكون دليل التلقيح في الحدود الطبيعية (1.5–2) حتى يمكن الحصول على مولود واحد/عام ولكي تكون التربية مجدية وذات مردودية اقتصادية، ولذلك فإن القطيع المدروس ذو كفاءة تناسلية منخفضة وبلغ هذا الانخفاض حده الأعلى تحت تأثير إجهاد الحر وأثره التراكمي في فصل الخريف.

الاستنتاجات والتوصيات:

1 – الإجهاد الحراري ذو تأثير سلبي معنوي في فصل الخريف بالمقارنة مع الفصول الأخرى وذلك وفق المؤشرات المدروسة (دليل التلقيح، فترة الخدمة، معدل ظهور الشبق في فترة ما بعد الولادة، معدل الحمل).

2–ضرورة التركيز على تحسين الوضع الصحي للقطيع مع الإدارة التناسلية الجيدة ورفع مستوى المادة

الجافة المقدمة لحيوانات بعد الولادة للحفاظ على كفاءة تناسلية عالية، مع مراعاة تغيير وقت تقديم العلائق للحيوانات من الصباح إلى المساء، أو تقديمها صباحاً ومساءاً من أجل تخفيض حرارة المستقيم وحرارة تنفس الحيوان كمؤشرين على إجهاد الحر، بغية تحسين الخصوبة.

3 – نظراً للتحديد الضعيف للشبق في فترة ما بعد الولادة صيفاً، يُنصح باللجوء إلى التلقيح الطبيعي للتغلّب على هذه المشكلة.

4 – استخدام أنظمة التبريد والتكييف والترذيذ بالماء البارد في فترات تعرّض الحيوانات للحرارة العالية مع الاستفادة من الأماكن الظليلة والأسقف الواقية من الشمس.

المراجع REFERENCES

1–Abdelatty,A.M., Iwaniuk,M.E., Sarah B. Potts,S.B., Gad,A.(2018). Influence of maternal nutrition and heat stress on bovine oocyte and embryo development. International Journal of Veterinary Science and Medicine; 6:1–5.

2–Al–Katanani, Y. M. Paula–Lopes F. F. and P. J. Hansen. (2002). Effect of Season and Exposure to Heat Stress on Oocyte Competence in Holstein Cows. . Dairy Sci. 85:390–396.

3-Burke, J.L.,and Rorie ,R.W.(2002).Changes in ovarian functions in mature beef cows grazing endophyte infected tall fescue.Theriogenology,57:1733-1742.

4-Campen KA, Abbott CR, Rispoli LA, Payton RR, Saxton AM and Edwards JL (2018).Heat stress impairs gap junction communication and cumulus function of bovine oocytes. The Journal of Reproduction and Development 64, 385–392.

5-Collier,R. J. Renquist, B. J and Y. Xiao. (2017). A 100-Year Review: Stress physiology including heat stress. J. Dairy Sci. 100:10367–10380.

6-Gallo, A., Boni, R. Tosti,E. (2020). Gamete quality in a multistressor environment. Environment International; 138:105627.

7-García-Ispierto, I., F. López-Gatius, G. Bech-Sabat, P. Santolaria,J. Yániz, C. Nogareda, F.De Rensis, and M. López-Béjar.(2007).Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain. Theriogenology 67:1379–1385.

8-Gauly,M., and Ammer,S.(2020). Challenges for dairy cow production systems arising from climate changes (Review). Animal); 14:S1, pp s196–s203.

9-Jabbour Z.I (2004).Effect of Seasonal Changes on the Yield of Local Cow Intact oocytes for in vitro Culturing.Damascus Univers .J; Vol 20, No 2:125-134.

10-López, E., M. Mellado, A. M. Martínez, F. G. Véliz, J. E. García, and A. de Santiago.(2018). Stress-related hormonal alterations, growth

and pelleted starter intake in pre-weaning Holstein calves in response to thermal stress. Int. J. Biometeorol. 62:493–500.

11- McNatty, K. P., D. A. Heath, T. Lundy, A. E. Fidler, L. Quirke, A. O'Connel, P. Smith, N. Groome, and D. J. Tisdall. (1999). Control of early ovarian follicular development. J. Reprod. Fertil. Suppl.54:3–16.

12.Nanas,I.,Chouzouris,T.M.,Dovolou,E.,Dadouli,K.,Stamperna,K.,Kateri, I.,Barbagianni,M.,Amiridis,G.S.(2021). Early embryo losses, progesterone and pregnancy associated glycoproteins levels during summer heat stress in dairy cows. Journal of Thermal Biology,Volume 98.

13-Naranjo-Gomez, J.S., Uribe-García,H.F., Herrera-Sanchez,M.P., Lozano-Villegas,K.J., Rodríguez-Hernandez,R., Rondon-Barragan,I.S.(2021).Heat stress on cattle embryo: gene regulation and adaptation. Heliyon.7, e06570

14- Negrón-Pérez,V.M. Fausnacht, D. W. and M. L. Rhoads.(2019). Management strategies capable of improving the reproductive performance of heat-stressed dairy cattle J. Dairy Sci. 102:10695–10710.

15- Pereira AMF, Titto EL, Infante P, Titto CG, Geraldo AM, Alves A, Leme TM,

Baccari F and Almeida JA(2014). Evaporative heat loss in Bos taurus: do different

cattle breeds cope with heat stress in the same way? Journal of Thermal Biology

45, 87–95

16-Peter, A.T. Vos, P.I.A.M. Ambrose,D.J.(2009).Postpartum in dairy cattle. Thyriogenology71:1333-1342.

17-Polsky,L., and von Keyserlingk. M.A.G (2017). Effects of heat stress on dairy cattle welfare. J. Dairy Sci. 100:8645-8657.

18-Rensis ,F.D.Scaramuzzi,R.J.(2003) .Heat stress seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. Theriogenology; 60:1139-1151.

19-Rhodes, F. M., McDougall, S., Burke, C. R., Verkerk, G. A. and Macmillan, K. L.(2003). Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrous Interval. J. Dairy Sci. 86:1876-1894.

20-Roth Z, Arav A, Bor A, Zeron Y, Braw-Tal R, Wolfenson D.(2001) Improvement of quality of oocytes collected in the autumn by enhanced removal of impaired follicles from preovulatory heat-stressed cows.Reproduction;122:737-44.

21-Roth, Z.,Wolfenson,D.(2016).Comparing the effects of heat stress and mastitis on ovarian function in lactating cows: basic and applied aspects. Domestic Animal Endocrinology; 56:S218-S227.

22-Safa S, Kargar S, Moghaddam GA, Ciliberti MG and Caroprese M 2019. Heat

stress abatement during the postpartum period: effects on whole lactation milk

yield, indicators of metabolic status, inflammatory cytokines, and biomarkers of

The oxidative stress. Journal of Animal Science 97, 122-132.

23-Schüller, L. K., O. Burfeind, and W. Heuwieser. 2014. Impact of heat

stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature-humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. Theriogenology; 81:1050-1057.

24-Sejian, V. Bhatta,R . Gaughan, J.B. Dunsheand,R.F. Lacetera,N (2018). Adaptation of animals to heat stress. Animal. 12:S2, pp s431-s444.

25-Vasconcelos JLM, Silcox RW, Lacerda JA, Pursley GR, Wiltbank MC. (1998). Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at two different times from ovulation in dairy cows. Biol Reprod; 56(Suppl 1):140.

26-Wilson, S. J., R. S. Marion, J. N. Spain, D. E. Spiers, D. H. Keisler, and M. C. Lucy.(1998). Effects of a controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 1. Lactating cows. J. Dairy Sci. 81:2124-2131.

27-Wolfenson D, Roth Z, Meidan R.(2000). Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. Anim Reprod Sci; 60/61:535-47.

28- Zavertaev, B.P (1987).Increasing polyploidy in cattle. Moscow, Russelkhozizdat(in Russian).188 Pages.

.

تحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. باستخدام تقانة GC-MS

الدكتورة: راما أحمد عزيز

كلية الزراعة – جامعة دمشق

الملخص

هدفت الدراسة الى تحديد المكونات الكيميائية للزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج (*Matricaria chamomilla* L.) النامي بريا في القنيطرة خلال عام 2019، حيث تم استخلاص الزيت العطري بطريقة التقطير البخاري، وتم تحديد المكونات الاساسية في الزيت ومكوناته باستخدام تقانة التفريق اللوني الغازي الكتلوي (الكروماتوغرافيا الغازية الكتلوية) GC Mass spectrometry (GC-MS).

أظهرت النتائج أن نسبة الزيت العطري كانت 0,7%، وبين تحليل الزيت العطري وجود 52 مركب، وشكل مركب Bizabolone oxide المكون الأساسي في الزيت العطري (58,21%)، ويرجع له التأثير الطبي، بالإضافة إلى وجود مركبات Bisabolol (15,58%)، Azulene (7,35%)، Farnesene (4,80%)،

الكلمات المفتاحية: البابونج، زيت عطري، GC-MS

Determination of the main components of essential oil extracted from *Matricaria chamomilla* L. by Using GC-MS technique

Abstract

The subject of this study is to determine chemical composition of essential oil obtained from chamomile flowers (*Matricaria chamomilla* L.) grown wildly in Qunaitera during 2019. The essential oil has been extracted by hydrodistilation process. Qualitative and quantitative composition of the oil was determined by GC-MS analysis.

The results showed that the percentage of essential oil was 0,7% and the analysis of essential oil proved the presence of 52 components, wherein the highest content of Bizabolone oxide (58,21%), Bisabolol (15,58%), Azulene (7,35%), farnesene (4,80%) is determined.

Key words: *Matricaria chamomilla* L., essential oil, GC-MS.

المقدمة

كانت النباتات الطبية والعطرية ومازالت الاساس الذي تطورت عن طريقه صناعة الادوية والعقاقير، اذ ظهرت حضارات عريقة بنيت اساسا على الطب النباتي. ومازالت تسهم النباتات الطبية وبشكل فعال في صحة الانسان وتغذيته، وتعد الصناعات الدوائية واحدة من دعائم تطوير الاقتصاد المهمة عالميا، وتلجأ حاليا الشركات الحديثة لصناعة الادوية ومستحضرات التجميل الى المكونات الطبيعية واستعمال النباتات الطبية كبديل عن المستحضرات الكيميائية، وازداد الاقبال على استعمال المواد الطبيعية في العلاج (5)، وخاصة النباتات الطبية المحتوية على زيوت عطرية، ويرجع ذلك إلى التأثيرات الجانبية التي تتركها الأدوية الكيميائية المصنعة والتي تظهر على المدى القريب أو البعيد في الجسم البشري، بينما تتواجد المواد الفعالة في النباتات الطبية بتراكيز منخفضة لاتضر إذا استخدمت بشكل موجه. وتتوافر هذه الزيوت تتوافر في العديد من الفصائل النباتية وخاصة الفصيلة المركبة Asteraceae=Compositae التي تحتوي على الكثير من الأجناس ذات القيمة الاقتصادية العالية في إنتاج الزيوت الطيارة. ونظرا لأهمية نباتات هذه الفصيلة من الناحية الاقتصادية من جهة، وقلة الدراسات المحلية عن بعضها من جهة أخرى، كان لابد من دراسة هذه النباتات.

ينتمي نبات البابونج الى الجنس *Matricaria* ويتبع له العديد من الأنواع حوالي 53 نوع، تنتشر في المناطق المعتدلة من أوروبا وأسيا وأمريكا وجنوب أفريقيا وبعض مناطق نيوزيلندا واستراليا، ومن أهم الأنواع الطبية التابعة لهذا الجنس والمنتشرة في البيئة السورية نبات البابونج الالماني.*Matricaria chamomilla* L.

يعد نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. من نباتات الفصيلة المركبة Asteraceae = Compositae ذات الأهمية الطبية والعطرية، ومن أسمائه المرادفة *M. recutita* (26).

وهو عشب حولي عطري غزير التفرع ينتمي إلى نباتات جنوب أوربا وشرقها، ومنها امتدت زراعته إلى كثير من الدول، يصل ارتفاعه الى60 سم، الأوراق بسيطة مفصصة الى أجزاء صغيرة تشبه الخيط، لونها أخضر داكن، يعطي النبات أزهار مركبة على شكل نورات

لها رائحة عطرية، وتتكون النورة من نوعين من الازهار: شعاعية وعددها محدود بيضاء اللون، توجد متجاورة في محيط واحد خارجي بالنسبة للتخت، وأزهار قرصية عددها كبير ولونها أصفر، انبوبية الشكل مرتبة بشكل تغطي سطح التخت، يزهر النبات بدءا من نيسان الى حزيران (12).

ترجع أهمية نبات البابونج بشكل أساسي إلى زيته العطري، اذ يعزى له التأثيرات الطبية والعلاجية للنبات، حيث ورد ذكره في دستور الأعشاب الطبية البريطاني لعام 1996 (3) و(7) ومارتندل لعام 1999 (18)، وPDR للأعشاب الطبية (9)، ودستور الأدوية البريطاني لعام 2001 (4)، ودستور الأدوية الأوربي لعام 2002 (8).

تحتوي النورات الزهرية الجافة زيت عطري طيار بنسبة تتراوح مابين 0,3 إلى 1,5% لونه أزرق عند تقطيره لوجود مركب غاما – ازولين الازرق *Chamazulene*، ويتحول الزيت إلى اللون الأخضر ثم الأسمر عند ملامسته الهواء (1).

يتكون الزيت العطري من عدد كبير من المركبات قد تصل الى 52 مركب أهمها الفارنسين Farnesene (29,8 %)، بيتا– فارنسين b-Farnesene (9,3 %)، الفا بيزابولول واكاسيدها bisabolol -α (15,7 %)، غاما ازولين Chamazulene (6,4%)، جيرماكرين د Germacrene D (6,2%) (30).

في حين ذكر (22) أن المكونات الاساسية في زيت البابونج هي bisabolol oxide B (15,58%)، bisabolol oxide A (9,10%)، chamazulene (17,48%).

ويختلف تركيب الزيت العطري وبشكل خاص محتواه من الفا بيزابولول والغاما ازولين تبعا للعوامل البيئية والوراثية، اضافة الى مؤشرات اخرى مثل موعد الجمع وطرق الاستخلاص، وبالتالي تختلف فعالية الزيت العطري (28)

يتمتع مركب الغاما آزولين بخواص مضادة للتشنج والالتهاب، ويتمتع البيزابولول بخواص مشابهة إضافة إلى خواص المضادة للبكتريا والفطريات الواقية من القرح المعدية. كما تتمتع أكاسيد البيزابولول بخواص مضادة للتشنج (25) شأنها في ذلك شأن الفلافونات والكومارينات والكولين يدعم الخواص المضادة للالتهاب (29). ويفيد في التهاب المفاصل الروماتويدي (13)

وتبين أن نبات البابونج *Matricaria chamomilla* يستخدم لحوالي 50 % من حالات الاضطرابات والمشاكل المعوية، و25,6% من حالات التهابات الجهاز التنفسي

وتهيجات الجلد (23). كما يفيد في علاج حالات التهابات المجاري البولية (10)، وكذلك يفيد في حالات التهابات الشعب التنفسية (16)

و يستخدم المستخلص المائي للنبات بشكل شائع، لمعالجة البرد والسعال وآلام المعدة، وكعامل مضاد للجراثيم (الالتهابات الفموية)، وتقرحات المعدة (11)، وكعامل مضاد للالتهاب (14-21). وقد أظهرت الدراسات الحديثة فعالية الزيت العطري المستخلص من أزهار البابونج *Matricaria chamomilla* L. المضادة للبكتريا السالبة والموجبة غرام (17-22-30) .وإن وجود التربينات (بيزابولول، بيزابولول أوكسيد – الفارنسين، ازولين)، والفلافونيدات (الابجنين واللوتيولين) والكومارينات في نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L.، هي التي أعطته الفعالية العلاجية لكثير من الامراض.

كما يفيد الزيت العطري في علاج الاكزيما، حيث يدخل الزيت العطري لأزهار البابونج في تركيب الكريمات المستخدمة في منع تشققات الأيدي والأقدام، والتئام الجروح الخارجية (24).

كما أثبتت فعالية زيت البابونج *Matricaria chamomilla* L. كعامل مساعد في علاج الليشمانيا (15-29).

وقد أكدت بعض الدراسات الدور الهام لنباتات الفصيلة المركبة وبخاصة الزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. في منع حدوث الاكسدة، مما يمكننا من استخدامها كمضادات أكسدة طبيعية (20-30).

بالإضافة إلى الاستخدامات الطبية لهذا النبات فهو يستخدم في الصناعات الغذائية لحفظ الاغذية (31)، وفي الصناعات التجميلية كمقو للشعر، وفي الكريمات ومستحضرات التجميل (28)، اضافة الى امكانية استخداماته في تحفظ المواد المصنعة (19).

ونظرا لأهمية هذا النبات وتنوع مجالات استخداماته من جهة ، وانتشاره الواسع في البيئة السورية من جهة أخرى ، وجد أنه من المفيد الدخول في دراسة أولية لتحديد المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من أزهار نبات البابونج *Matricaria chamomilla* L. البري في القنيطرة.

أهداف البحث :

1- إلقاء الضوء على واحد من النباتات الهامة من الناحية الاقتصادية التي تتواجد في شرق المتوسط والعديد من الأقطار العربية وخاصة سورية، وبيان أهميتها في الاستخدامات الطبية العلاجية والتصنيعية والتجميلية.

2- إجراء عملية استخلاص للزيت العطري من الازهار وتحديد النسبة المئوية للزيت.

3- تحديد المكونات الأساسية للزيت ومقارنتها مع ما جاء في المراجع العالمية.

4- إظهار أهمية النبات محليا بالنسبة للنبات العالمي من حيث مكوناته وتراكيزه وتأثيراته العلاجية.

مواد البحث وطرائقه

1- المواد:

مادة التجربة هي نباتات البابونج *Matricaria chamomilla* التابعة للفصيلة المركبةً Asteraceae = Compesitae، وقد جمعت العينات من البريقة في محافظة القنيطرة، وذلك في فترة الإزهار الأعظمي (شهر حزيران) في الصباح الباكر خلال عام 2019. حيث جمعت النورات الزهرية وجففت تجفيفا طبيعيا في مكان ظليل مهوى بعيدا عن الرطوبة، وحفظت لحين إجراء التحليل.

2- استخلاص الزيت العطري:

تم استخلاص الزيت العطري من النورات الزهرية للبابونج بواسطة جهاز تقطير زجاجي لاستخلاص الزيوت العطرية حسب المقاييس المعتمدة من قبل دستور الأدوية البريطاني (2).

3- محتوى الزيت العطري في النبات (% من الوزن الجاف):

قدر محتوى الزيت العطري في النباتات كنسبة مئوية من الوزن الجاف، بوضع 50 غ من الازهار الجافة، وأضيف لها 500 مل ماء مقطر مع استمرار عملية التقطير لمدة تتراوح مابين 3,5–4 ساعات استخلص خلالها الزيت العطري المتواجد في الازهار الجافة، ثم حسبت كمية الزيت العطري تبعا للوزن الجاف.

4 – مكونات الزيت العطري:

تم إجراء التحليل الكيفي باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية/مطيافية الكتلة GC-MS(وقد استخدم جهاز GC–MS من شركة Agilent موديل 5937، وذلك للتعرف على المكونات الأساسية للزيت وتحديد تراكيز المركبات الاساسية في الزيت العطري، وفقا للبرنامج الحراري 60 درجة مئوية مدة 2 دقيقة في بداية التحليل، ثم رفعت الى 190 درجة مئوية وبمعدل درجتين

في الدقيقة، بعدها تم رفع درجة الحرارة الى 250 درجة مئوية وبمعدل 4 درجات بالدقيقة، وتم تثبيت الحرارة 290 درجة مئوية لمدة دقيقتين. وذلك بعد حقن 0,5 ميكرون من الزيت المنحل في الهكسان في وحدة الحقن، وكان الغاز الحامل المستخدم هو الأرجون بتدفق 0.9 مل/د، حرارة المحقن 225 درجة مئوية.

النتائج والمناقشة

1- النسبة المئوية للزيت العطري:

يوضح الجدول رقم (1) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* من منطقة البريقة في محافظة القنيطرة، ويلاحظ أن نسبة الزيت العطري كانت تساوي 0,7%. وقد تميز الزيت العطري بلون أزرق ورائحة عطرية ونكهة لاذعة.

وقد توافق ذلك مع ما ورد في(6)، حيث يعتبر النبات دستوريا عندما تكون نسبة الزيت العطري 0,3% وما فوق.

الجدول رقم (1) النسبة المئوية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج

مكان جمع العينة	الوزن الجاف (غ)	زمن التقطير (ساعة)	النسبة المئوية للزيت (%)
البريقة (القنيطرة)	50	4-3,5	0,7

2- تحديد المكونات الأساسية في الزيت العطري:

يوضح الجدول رقم (2) والشكل رقم (1) المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج من البريقة في محافظة القنيطرة، وقد امكن تحديد مجموعة من المكونات (13 مكون) شكلت مانسبته 95,95% من الزيت العطري، ويتضح من خلال الجدول أن مركب Bizabolone oxide شكل المكون الأساسي في الزيت العطري (58,21%)، ويرجع له التأثير الطبي، بالإضافة إلى وجود مركبات Bisabolol (15,58%)، Azulene (7,35%)، Farnesene (4,80%)، 4-hexadiynylidene (2,30%)، Artemisia ketone (1,62%)، Decanoic acid (1,53%)، α-

bergamotene(0,87%)، اضافة الى بعض المكونات المتواجدة بنسب قليلة (Copaen ،Bisabolene).

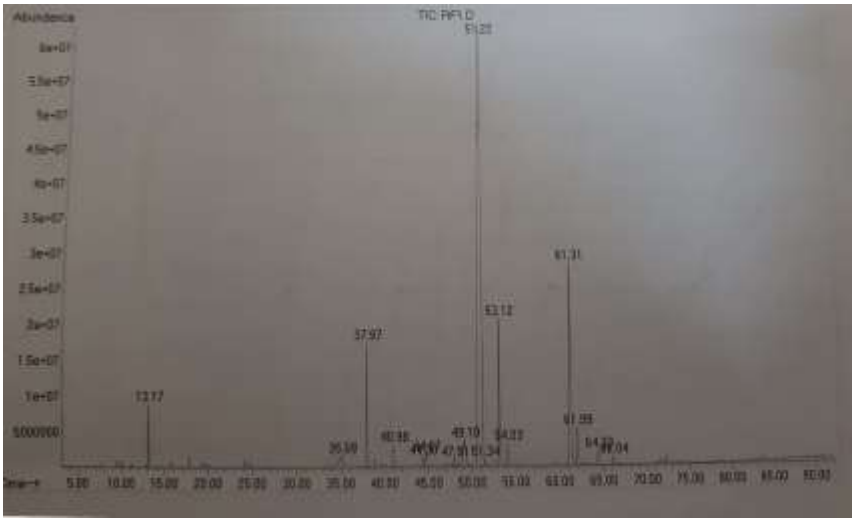
وقد توافق ذلك مع ما ذكره (32) عند تحليل الزيت العطري لنبات البابونج وبين ان النورات الزهرية الجافة تحتوي على زيت عطري طيار بنسبة تتراوح بين 0,3 إلى 1,5%، وكذلك توافقت نتائج الدراسة مع النتائج التي حصل عليها (27) عند تحليل الزيت العطري لنبات البابونج *Matricaria chamomilla* النامي في الهند بواسطة جهاز GC، حيث تبين أن الزيت العطري يتكون من مجموعة مركبات تشكل مانسبته 97,5% من الزيت وكانت المركبات الأساسية هي: a-bisabolol oxid (36.5 %) و farnesene (14%) و bisabolol(16%) و chamazulene (5.6%). كما أشار الى أن نسبة الزيت العطري وتركيبه يختلف من منطقة لأخرى.

الجدول رقم (2): المكونات الأساسية للزيت العطري المستخلص من نباتات البابونج من موقع عين الواويات (القنيطرة) وتركيزها

المكونات الأساسية	النسبة المئوية %	زمن الظهور (RT)
Artemisia ketone	1.62	13.17
Decanoic acid	1.53	35.08
Farnesene	4.80	37.97
α-bergamotene	0.87	40.98
Bisabolene	0.55	44.30
Copaen	0.44	47.91
Bizabolone oxide	58.21	51.22

53.13	7.35	Azulene
54.03	1.16	Bizabolon
61.31	15.58	Bisabolol
61.98	2.30	4-hexadiynylidene
64.33	0.82	Azulen-2-ol
66.04	0.72	Palmatic acid
	95,95	**المجموع**

كما توافقت النتائج مع ماذكره (22) بأن المكونات الأساسية في الزيت العطري المستخلص من نبات البابونج *Matricaria chamomilla* كانت هي: azulene ، bisabolol oxid، Limonene، bizabolone oxide، farnesene. وكذلك توافقت النتائج مع نتائج (30).



الشكل رقم (1): مخطط يبين نتائج حقن عينة الزيت العطري المأخوذ من البريقة (محافظة القنيطرة) في جهاز GC-MS

(1) Artemisia ketone , (2) Decanoic acid, (3) Farnesene, (4) α-bergamotene, (5) Bisabolene, (8) Copaen, (9) Bizabolone oxide, (11) Azulene, (12) Bizabolon, (13) Bisabolol, (14) 4-hexadiynylidene, (15) Azulen-2-ol, (16) Palmatic acid .

الخلاصة

– أوضحت الدراسة أن نسبة الزيت العطري في نبات البابونج النامي بريا في القنيطرة *Matricaria chamomilla* قد وصلت إلى 0,7% وهذا يتوافق مع ما ورد في (6) حيث يعتبر النبات دستوريا عندما تكون نسبة الزيت العطري 0,3% وما فوق.

– يلاحظ بأن نبات البابونج *Matricaria chamomilla* الموجود في سوريا يحتوي على بعض المركبات الهامة ذات الأهمية الطبية وأهمها Bizabolone oxide، Azulene، Farnesene والتي تعود اليها الفعالية الطبية للنبات.

– هذا وان اختلاف المواقع سيؤدي الى اختلافات في نسب المكونات الأساسية تبعا للاختلافات البيئية للمواقع المدروسة، وخاصة فيما يتعلق بنوعية التربة وكمية الأمطار ودرجات الحرارة والارتفاع عن سطح البحر، اضافة الى فترة جمع العينات ومرحلة النمو.

المقترحات والتوصيات

1– ضرورة إجراء دراسات بيئية لاحقة على هذا النبات لانتخاب أفضل الطرز من حيث الإنتاجية والنوعية.

2– التوسع في زراعة نبات البابونج بشكل تجاري في القطر، والاستفادة من منتجاته لسد حاجة المادة الأولية النباتية للمعامل الدوائية لتصنيع الدواء محلياً ابتداءً من الأعشاب الطبية، ولتحسين دخل المواطنين في المناطق الريفية.

3– دراسة أنواع نباتات البابونج المنتشرة بريا في القطر، ومقارنتها مع النباتات المزروعة المحلية، وتحليل نسبة المادة الفعّالة الطبية الموجودة فيها.

4– العمل على حفظ الأنواع الطبية البرية من التدهور والانقراض، من خلال تعزيز دور التوعية الشعبية في المحافظة على هذه الاصول الوراثية من النباتات الطبية.

المراجع

1- Brdley, P. (1992). The British Herbal Compendium. London, British Herbal Medicine Association.

2- British pharmacopoeia (1993). Published on the recomendation of the Medicines commission pursuant to the medicines ACT 1968. HMSO, London.
3- British Herbal pharmacopoeia (1996). Exeter: British Herbal Medicine Association, 1996.
4- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.
5- Christen, Y. (2006). *Ginkgo biloba* extract and Alzheimers disease. Oxidative Stress and Disease, 22,43.
6- Deutsches Arzneibuch (DAB 8). (1998). Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag.
7- ESCOP (1997). Monographs on the Medicinal Uses of plant Drugs. Exeter, U.K.: European Scientific Cooperative on Phytotherapy .
8- European pharmacopoeia (2002). 4th edn, Strasbourg: Council of Europe, 2002.
9- Gruenwald J (2000). PDR for Herbal medicines, 2nd edn. Montvale: Medical Economics company Inc,.
10- Hameed, I.; Al-Rubaye A.; Kadhim, M. (2017). Antimicrobial Activity of Medicinal Plants and Urinary Tract Infections. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(11): 44-54.
11- Hameed, I.; Altameme, H.; Idan, S. (2018). *Matricaria chamomilla*:Biochemical products analysis of methanolic aerial parts extract and anti-microbial capacity. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 7(2): 1843- 1868
12- Ivans, G. (1979). Stinking marweed. Nz. J. Agric.,18:21-22.
13- Kadhim, M.; Kaizal, A.; Hameed, I. (2016). Medicinal Plants Used for Treatment of Rheumatoid Arthritis: A Review. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(12): 1685-1694.
14- Kadhim, W.; Kadhim, M.; Hameed, I. (2018). Antibacterial Activity of Several Plant Extracts Indian Journal of Public Health Research & Development,

March 2018, Vol.9, No. 3 205 Against Proteus Species. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 8(11): 88-94.

15- Karam, K.; Ortega, S.; Nakamura, T.; Auzely-Valty, C.; Vataru, C.(2020). Development of chitosan nanocapsules essential oil of *Matricaria chamomilla* L. for the treatment of cutaneous leishmaniasis. International Journal of Biological Macromolecules, V0l. 163, 199-208.

16- Khudhair, M.; Hameed, I.; Mekhlef, A.(2017). A prospective and Retrospective Study of Acute Bronchitis in Hillah City-Iraq. Research Journal of Pharmacy and Technology. 10 (11): 3839-3844.

17- Mann, C. ; Staba, E. (1992). The chemistry, Pharmacology and commercial formulations of chamomile. In: Craker, L. E. and J.E. Simon (Eds.). Herbs, spices and medicinal plants. Recent adances in botany, Horticulture and Pharmacology. Food Product Press, New York, USA., 1: 235-280.

18- Martindale (1999).The completes Drug Reference, 32nd edn. (Parfitt K, ed). London: The pharmaceutical press.

19- Maslowski, M.; Aleksieiev, A. (2021). Potential Application of Peppermint (*Mentha piperita* L.), German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) and Yarrow (*Achillea millefolium* L.) as Active Fillers in Natural Rubber Biocomposites. Int . J. Mol. Sci., 198-210.

20- Mohammad, K.; Aborjai, T. (2004). Antioxidant activity of water and alcohol extracts of chamomile flowers, anise seeds and dill seeds. Hort. Abst., 65-68.

21- Mohammed, G.; Kadhim, M.; Hameed, I. (2016). Proteus species: Characterization and herbal antibacterial: A review. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research, 8(11): 1844-1854.

22- Pizard, A.; Alyari, H.; Shakiba, M.; Zehtab-Salmasi, S.; Mohammadi, A. (2006). Essential oil content and composition of german chamomile (*Matricaria*

chamomilla L.) at different irrigation regimes. Journal of Agronomy, 5(3):451-455.

23- Popani, S.; Maukanovi, Z.; Mijatovi, L. (2006). An ethonobotanical study on the usage of wild medicinal herbs from Kopaonik mountain. Journal of Ethnopharmacology 378-398.

24- Ross, S. (2003). An integrative approach to eczema (atopic dermatitis) . Holist Nurs Pract, 17:56-62.

25- Sadari, H.; Sajjadi, S.; Asghari, G.; Khalili, M. (2020). Effect of *Matricaria chamomilla* hydro-alcoholic and flavonoids rich extracts on rat isolated uterus.Acta. Hort., 3301-3322.

26- Salamon, I. (1992). Chamomile a medicinal plant. The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest, 10:1-4.

27- Sashidhara, K.; Verma, R.; Ram P. (2004) .Essential oil composition of *Matricaria recutita* L. from the lower region of the Himalayas. Flavour and Fragrance Journal, Vol (21), 274-276.

28- Sharifi-Rad, M.; Nazaruk, J.; Polito, L.; Verma, D.; Salihi, B. (2018). Matricaria genus as a source of antimicrobial agents: from farm to pharmacy and food applications. Microbiological Research, Vol. 215, 76-88.

29- Shnitzler, A.; Nilon, L.; Labbe, R. (1996). Screening of medicinal plants for antileshmanial and antimicrobial activity. Acta Hortic., pp:426.Stanojevic, L.; Laban, Z.; Marjanovic, V.; Cvtkovic D. (2016). Chemical composition , antioxidant and antimicrobial activity of chamomile flowers essential oil (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Essential Oil Bearing Plants,Vol. 19, 301.

30- Stanojevic, L,; Laban, Z.; Marjanovic, V., Cvtkovic, D. (2016). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of chamomile flowers essential oil (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Essential Oil Bearing Plants, Vol. 19, 301.

31- Tayel, A.; El-Tras, W. (2009). Possibility of fighting food borne bacteria by Egyptian folk medicinal herbs

and spices extracts. J. Egypt Public Health Assoc, 84 (1-2): 21–32.

32- Zalon, A. (2005). Essential oil of *Matricaria chamomilla* L., Journal of Clinical Aromatherapy, 3(2), 48-59.

تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات النعناع (*Mentha viridis* L.)

الدكتورة: راما أحمد عزيز
كلية الزراعة – جامعة دمشق

الملخص

نفّذت التجربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال الفترة (2017–2018)، بهدف دراسة تأثير مسافات الزراعة (25, 45, 65) سم وكميات الأسمدة الآزوتية (12–20–28) غ، في نمو وانتاجية نبات النعناع ***Mentha viridis* L.** .

أظهرت نتائج البحث أنه للحصول على أفضل إنتاجية من المحصول، يوصى بالزراعة على مسافة 45سم، واستخدام 20غ من السماد الازوتي.

الكلمات المفتاحية: النعناع– مسافات الزراعة– السماد الازوتي– الانتاجية.

Effect of some agricultural treatments in productivity of *Mentha plant (Mentha viridis*L.)

Dr. Rama Ahmad Aziz
Damascus University
Faculty of agriculture

Abstract

The experiment was carried out in Faculty of Agriculture, Damascus University during (2017-2018), in order to study the effect of plant spacing (25–45 and 65 cm) and nitrogen fertilizers (12-20-28) gr on the growth and productivity of the Mentha plant (*Mentha viridis* L.)

The results of the research showed that to obtain the best production of crop, it is recommended to use the plant spacing (45) cm, and (20)gr of nitrogen fertilizer.

Key Words: *Mentha viridis*, Plant spacing, Nitrogen fertilizer, Productivity.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تلعب النباتات الطبية والعطرية في الوقت الحالي دوراً كبيراً، حيث تعتبر من المصادر الهامة للمواد الفعّالة التي تدخل في صناعة المستحضرات الدوائية.

وقد شهد العصر الحديث في معظم دول العالم ومنها سوريا تقدماً فنياً وعلمياً وزراعياً في مجال العلاج والتداوي بالنباتات والأزهار الطبية، وقد حققت سوريا ريعية جيدة للاقتصاد الوطني، وذلك من خلال تطور الصناعة الدوائية من أصل نباتي.

يوجد في الفلورا السورية العديد من الأنواع النباتية الطبية ذات الفعالية الدوائية والتي توازي الأدوية الكيميائية المصنعة في معالجة العديد من الأمراض، وتتميز بعدم وجود تأثيرات جانبية كتلك التي تتركها الأدوية الكيميائية المصنعة فيما اذا استخدمت بشكل موجه (7).

تعتبرالفصيلة الشفوية Lamiaceae واحدة من أكبر الفصائل النباتية التي تستخدم كمعيار لتقييم ظهور بعض المستقلبات الثانوية النموذجية, ومن المستقلبات الثانوية النموذجية في الفصيلة الشفوية هي المواد التربينية والفينولية (51-67).

---

(1):أستاذ مساعد- جامعة دمشق – كلية الزراعة

ويضم الجنس *Mentha* حوالي 25-30 نوع ينمو بريا في مناطق مختلفة من العالم، ويعتبر الموطن الأصلي لهذا النبات هو حوض البحر الابيض المتوسط، وخاصة الجزء الجنوبي لقارة أوروبا والجزء الشمالي لقارة افريقيا، وقد انتشرت زراعته في معظم أنحاء العالم (5،22).

ويعتبر النوع *Mentha viridis* من الأنواع الهامة، وهو نبات عشبي معمر مستديم الخضرة ذو جذامير تحت سطح الأرض، الساق قائمة متفرعة يتراوح طولها مابين 30- 60 سم, مربعة المقطع، الأوراق بيضاوية متطاولة ذات معلاق قصير ونصل قلبي الشكل ذي حواف منشارية، طول الورقة يتراوح من

3–5 سم وعرضها 1–2,5 سم. الأزهار بنفسجية اللون متجمعة في نورات طرفية في نهاية الساق, الثمار صغيرة ومنشقة إلى أربع ثمرات بندقية تحوي أربع بذور ذات لون بني مسود (2).

ترجع أهمية نبات النعناع Mentha إلى زيته العطري، اذ يعزى له التأثيرات الطبية والعلاجية للنبات، حيث ورد ذكره في دستور الأعشاب الطبية البريطاني لعام 1996، ومارتندل لعام 1999 ، وPDR للأعشاب الطبية، ودستور الأدوية البريطاني لعام 2001 (16–17–25–28–44).

تحوي أوراق النعناع زيت طيار بنسبة 0,5–2,5% (9–12)، وهو عديم اللون أو أصفر قليلاً له رائحة النعناع النفاذة المميزة وطعم حار يتبعه شعور بالبرودة، حيث يتكون الزيت العطري المستخلص من النوع *M. arvensis* بشكل أساسي من المنتول، وتتراوح نسبته بين 50–78%، ويعد النعناع هو أغنى مصدر طبيعي بالمنتول (56)، في حين يشكل الكارفون المكون الاساسي في النوع المدروس *M. viridis* بنسبة 50–60%، اضافة لالفا وبيتا منتون، والبيتا باينين، والايزومنتون (2).

كما يحتوي الزيت العطري على العديد من المواد الفعالة (20–21–36–66).

هذا ويتأثر تركيب الزيت العطري المستخلص من النباتات الطبية والعطرية بشكل كبير بالعديد من العوامل مما يؤدي الى وجود عدد من الطرز الكيميائية للزيت العطري (14–43).

بينت الأبحاث أن المكونات الرئيسية للزيت العطري للنوع *Mentha viridis* كانت: 1،8 سينيول، كارفون، ليمونين، لينالول، حمض الخل، لياليل، منتول، منتون (27).

وفي دراسة اخرى حول تحديد المكونات الاساسية في الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع *Mentha viridis* تبين أن أهم المكونات كانت: لينالول (40,70%)، كارفون(13,52%)، والفاتربينين(8,56%) (58)،

وفي دراسة اخرى تبين ان المكون الاساسي في زيت النعناع *Mentha viridis* هو الكارفون والليمونين (47)، وهذا ما يؤكد وجود طرز كيميائية متعددة ضمن النوع الواحد، وهذا مايؤكد وجود طرز كيميائية متعددة ضمن النوع الواحد.

أشارت الدراسات الى ان نبات النعناع يستخدم كمضاد للتشنج، ومقوي للجهاز الهضمي، ومضاد للإقياء، وطارد للغازات، ومدر للصفراء ومسكن للألم (33)، وهو منشط للدورة الدموية لاحتوائه على فيتامين C، كما يحتوي على مركبات طاردة للبلغم، ويستعمل كعلاج لنزلات البرد وعلاج للصداع النصفي، أما زيته العطري فيساعد على تسكين آلام الأسنان والتهابات اللّثة، اضافة الى دوره في معالجة النقرس وأمراض الروماتيزم، كما يقلل زيت النعناع من التشجنات المعوية لمرضى سرطان القولون والمستقيم والأمراض الأخرى (6-15- 37-41).

كما يدخل الزيت العطري الناتج من نبات النعناع في تركيب الأدوية المستخدمة لعلاج العديد من الأمراض مثل أدوية الزكام والرشح والسعال وهو مخدر موضعي خفيف وقد فصلت مركبات زيت النعناع وتم إدخالها في أدوية المهدئات العصبية (35-64).

ويعتبر زيت *Mentha viridis* مصدرا للمواد الفعالة المستخدمة كمضادات للالتهاب وكمقوية للمناعة (58).

كما يمتلك زيت النعناع فعالية مضادة للجراثيم، وتبين أنه من الممكن أن يستعمل كمادة طبيعية حافظة للغذاء ومضادة للجراثيم (26-65).

حيث تبينت فعالية الزيت العطري للنعناع المضادة للبكتيريا تجاه سلالات بكتيرية سالبة وموجبة الغرام، نتيجة احتوائه على الكارفون (40,8+_ 1.23)، والليمونين (20,8+_1,12%) (42—46-49-53-55-62-68).

ولأن البكتيريا لها قدرة وراثية لاكتساب المقاومة للعقاقير المستعملة كعوامل علاجية وإن هذه المشكلة تزداد لذلك يجب تفاديها, ووفقا لمنظمة الصحة

العالمية ستكون النباتات الطبية أفضل مصدر للحصول على تشكيلة واسعة من العقاقير والقضاء على هذه البكتيريا الضارة (57).

كما يمتلك الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع خواص مضادة للاكسدة (10–29–31– 63). ويعتبر من مضادات الاكسدة الطبيعية وتعود الى طراز الكارفون حيث يستخدم في الصناعات الغذائية وحفظ الاغذية (62–65).

ويستخدم زيت النعناع في تنكيه الأدوية والمستحضرات الفموية مثل معجون الأسنان وفي أدوية الأسنان وغسول الفم، ويستعمل أيضاً كمنكه في أقراص السعال والعلكة والحلوى والمشروبات الكحولية، وفي صناعة السجائر من أجل النكهة المميزة للنعناع، اضافة لاستخدامه في صناعة العطور ومستحضرات التجميل (5–34–41).

هذا وتتأثر انتاجية النبات والمحصول النهائي من العشب والزيت العطري للنعناع بشكل واضح بالمسافات الزراعية بين النباتات اضافة الى التسميد وخاصة الازوتي الذي يؤثر على نمو النبات، وإن فعالية هذه العوامل تؤدي لتحسين انتاجية النباتات في الحقل، وذلك عن طريق التأثير في امتصاص المواد الغذائية اضافة الى زيادة عملية التمثيل الضوئي نتيجة التعرض لأشعة الشمس.

لاحظ (4) زيادة النمو الخضري وحاصل البذور لنبات حبة البركة معنوياً عند زيادة المسافة من 15 إلى30 أو 40 سم بين النبات والآخر.

وتعد المسافة بين النباتات من العوامل المهمة التي تؤثر في نمو النبات وتفرعه وإنتاجيته إذ تؤدي المسافة الضيقة إلى زيادة النمو الطولي للنبات وقلة تفرعاته بينما تؤدي المسافة الواسعة إلى زيادة النمو وتفرعه وإنتاجيته (1–3–11).

وقد وجد (52) أن المسافات الزراعية الضيقة **50 سم** بين نباتات النعناع تكون مناسبة عند الزراعة باستخدام كميات قليلة من السماد الآزوتي، في حين أن المسافات الزراعية الأوسع **70 سم** تكون مناسبة عند استخدام كميات كبيرة من السماد الآزوتي.

وفي دراسة أخرى حول تأثير مسافات الزراعة على نبات النعناع في السودان باستخدام مسافات زراعة (20–40–60 و70سم)، تبين أن مسافة الزراعة 20سم أدت الى زيادة واضحة في ارتفاع النبات، وعدد الاوراق وانتاج العشب، في حين ان زيادة مسافات الزراعة الى 40 و60سم أدت الى زيادة معنوية في عدد الافرع (54).

كما وجد أن للمسافات الزراعية تأثير واضح على نسبة الزيت العطري، فعندما تقل المسافات الزراعية عن حد معين ستؤدي قلة الاضاءة وسوء التهوية الى تقليل طول الساق وبالتالي التقليل من كمية الزيت العطري في النبات الاخضر (50).

ويحتاج النبات إلى كميات كبيرة من الآزوت لأنه يدخل في تركيب العديد من المركبات العضوية مثل البروتينات والأنزيمات والأحماض النووية والكلوروفيل والفيتامينات، كما يساعد النبات في عملية النمو ويزيد إنتاج البذور والثمار، وبناءً على ذلك فقد يؤدي نقص هذا العنصر إلى انخفاض معدل النمو بشكل كبير، إذ تبقى النباتات صغيرة والسوق طويلة وضعيفة. كما تسبب زيادة الآزوت نتيجة الإفراط في التسميد إلى نمو زائد للبراعم وللأوراق، وإلى انخفاض نمو الجذور وكمية المواد الكربوهيدراتية المخزنة، وزيادة حساسية النبات للإجهادات البيئية والأمراض(48).

ومن جهة اخرى وجد أن النتروجين يزيد من نسبة الكارفون في زيت النعناع *Mentha viridis* (61). وقد وجد آخرون أن ارتفاع نسبة المادة الجافة و الزيت العطري للنعناع Corn mint وpeppermint وSpearmint ترافقت مع ارتفاع نسبة الآزوت في التربة، ولكن نسبة الآزوت لم تؤثر على التركيب الكيميائي للزيت العطري (11–19–59–60).

هذا وان التفاعل بين عدة عوامل له تأثير ايجابي على انتاجية المحاصيل، فقد وجد ان افضل مؤشرات النمو كانت بمسافة زراعة 40 سم واستخدام السماد الازوتي 150 كغ/هـ، وذلك عند استخدام 3 مسافات زراعية (30–40–60) سم، و3 معدلات للتسميد الازوتي (140–150–160) كغ/هـ. وذلك لنبات النعناع *Mentha viridis* (40).

وفي دراسة على نبات النعناع *Mentha arvensis* تبين أن الانتاجية تأثرت بمسافات الزراعية بين النباتات، والتسميد الازوتي، حيث كانت افضل انتاجية بالزراعة على مسافات 40 سم واعطاء كميات متوسطة من الازوت (32).

كما تتأثر الكثافة النباتية واكتمال نمو النبات بتوافر شروط النمو المناسبة (الماء، الهواء، الإضاءة، التربة) على أن تكون المنافسة ما بين النباتات على هذه العوامل في حدودها الدنيا. ويؤثر معدل البذار تأثيراً ملحوظاً في نمو المحصول وتطوره وإنتاجيته، فهو أحد العوامل الرئيسية المحددة لكفاءة النبات في الحصول على متطلبات النمو (41).

ونظرا لاهمية هذا النبات وتنوع مجالات استعمالاته من جهة، وأهميه اجراء الدراسات لتحديد افضل المعاملات للحصول على افضل انتاجيه منه في الظروف المحلية، لغرض استخداماته الطبية، فقد هدف البحث الى:

دراسة تأثير مسافات الزراعة ومعدلات التسميد الازوتي على إنتاجية نبات النعناع *Mentha viridis* .

المواد وطرق البحث

1- المـــادة النباتيـــة: اسـتخدمت شـتول بعمـر سـنة مـن نباتـات النعنـاع *Mentha viridis* L. التابعـة للفصـيلة الشـفوية Lamiaceae = Lamiaceae.

2- مكـان وتنفيـذ العمـل: أجـري هـذا البحـث فـي مزرعـة كليـة الزراعـة بـأبي جـرش خـلال الفتـرة 2017-2018م، أمـا الجـزء المتعلـق بـإجراء عمليـات القياس والوزن فقد تمت في مخابر الكلية.

3- مخطـط التجربـة: زرعـت الشـتول فـي الأرض الدائمـة ضـمن مسـاكب فـي سـطور بمعـدل 20 نبـات فـي المسـكبة، وكانـت المسـافة بـين السـطور 50 سـم. عـدد القطـع التجريبيـة فـي المكـرر هـي 12 قطعـة وبلـغ عـدد نباتـات التجربـة 240 نبات وعدد المكررات 3 مكررات.

وكانت المعاملات هي:

- مسافات زراعية (25-45-65) سم
- المعاملة السمادية (12-20-28) غ

4- العمليات الزراعية المنفذة خلال التجربة:

- تـم اختيـار الأرض بحيـث تكـون القطـع التجريبيـة متجانسـة نوعـاً مـا ومسـتوية تمامـاً وجيـدة الصـرف بغيـة الحصـول علـى نتـائج يمكـن الاعتمـاد عليهـا. وتمـت حراثـة الأرض عـدة مـرات ثـم تطويفهـا وحراثتهـا بشـكل متعامـد مـن أجـل تفتيـت سـطح التربـة والـتخلص مـن الأعشـاب الضـارة ولزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة .
- أضـيف إلـى التربـة قبـل الفلاحـة الأخيـرة 50 طـن/ هكتـار سـماد بلـدي متخمـر مـع 150 كغ/هكتـار سـماد فوسـفاتي علـى شـكل P2O2 تركيـز 46% وبعـد إضـافة الأسـمدة أجريـت فلاحـة للتربـة لخلـط الأسـمدة مـع التربـة وزيـادة نعومتهـا وبعـد التسـوية تـم تخطـيط الأرض و تمـت زراعـة الشـتول فـي الأرض الدائمـة فـي 12 تشـرين الأول 2017 حيـث زرعـت ضـمن مسـاكب فـي سـطور, تبعـد عـن بعضـها 50 سـم وكانـت الزراعـة على ثلاث مسافات زراعية هي (25-45-65) سم بين النباتات .
- أجريـت عمليـة الترقيـع للشـتول التـي لـم تنجح زراعتهـا وذلـك بعـد أسـبوعين مـن الزراعـة.كما أجريـت عمليـات العزيـق وازالـة الأعشـاب أسـبوعياً وبشـكل منـتظم

بهدف تفتيت سطح التربة وإزالة الأعشاب الضارة ، وأضيف السماد الفوسفوري أثناء إعداد الأرض للزراعة .أما السماد الآزوتي و البوتاسي فأضيف بعد الزراعة بحوالي 15 يوم على شكل K2O تركيز 50% بمعدل 75 كغ/هكتار ونترات الأمونيوم تركيز 33% بمعدل (12–20–28)غ لكل معاملة، وتم الري بانتظام في الصباح الباكر بمعدل رية كل يومين.

- تم جمع المحصول في الصباح الباكر في 25 أيار 2018.

5- القراءات وتسجيل البيانات: خلال مراحل النمو وتطور نبات النعناع أخذت البيانات التالية في الحقل :

1- ارتفاع النبات (سم): تم أخذ ارتفاع كل نبات عند اكتمال نمو النباتات : وهو عبارة عن طول ساق النبات من سطح التربة وحتى نهاية الساق، وحسب متوسط الاارتفاع لكل معاملة.

2- عدد الفروع على كل نبات: ويمثل متوسط عدد الفروع على النبات الواحد.

3- الوزن الرطب للنبات: تم وزن النباتات للمعاملات المختلفة وذلك بعد قطع النباتات مباشرة على ارتفاع 5 سم تقريباً ثم أخذت المتوسطات .

4- الوزن الرطب للأوراق: تم وزن الاوراق للمعاملات المختلفة وذلك بعد فصلها عن الافرع، وحسب متوسط الوزن الرطب لكل معاملة.

6- التحليل الإحصائي:

حلّلت التجربة إحصائياً لكافة المؤشرات التي شملتها الدراسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم حساب الاختلافات المعنوية بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة

1- تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على ارتفاع النبات:

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم (1) إلى تفوق متوسط طول النباتات المعاملة ب 12غ والمزروعة على مسافة 45سم معنوياً على مستوى ثقة 5%،

مقارنة بالمعاملات الاخرى حيث وصل ارتفاع النبات الى 29,90سم، في حين كانت الفروق ظاهرية بين المعاملات الاخرى. وكانت أقل القراءات في النباتات الشاهد غير المعاملة بالسماد الازوتي والمزروعة على مسافة 25سم حيث كان متوسط طول النباتات 14,2سم.

الجدول رقم(1):تأثير المسافات الزراعية والمعاملات السمادية على ارتفاع النبات (سم)

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	14.2	18	36	19.5
45 سم	22.2	29.90	27.2	21.9
65 سم	22.42	27.8	25.80	20.7

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 1.11

وتفسر زيادة ارتفاع النبات عند الزراعة على مسافات 45سم، أنه توفر للنبات العوامل الضرورية والكافية من الضوء والهواء وهذا أدى إلى النمو الطولي للساق، وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (8) أن زيادة مسافة الزراعة الى 40 سم أدت إلى زيادة ارتفاع نبات اليانسون.

في حين وجد كل من (23) على نباتات الشمر و(24) على نباتات الكزبرة أن أطول النباتات في التجربة نتجت من الزراعة على مسافة 60 سم مقارنة مع مسافة 20 –40سم.

2- تأثير مسافات الزراعة والمعاملة السمادية على عدد الأفرع على النبات:

يلاحظ من الجدول رقم (2) زيادة عدد الافرع بزيادة مسافات الزراعة من 25 الى 45 الى 65 سم، مع عد م وجود فروق معنوية بين مسافة زراعة 45 و65 سم، وأظهرت النتائج أن أكبر عدد من الفروع كان عند النباتات المعاملة ب 12 غ سماد آزوتي والمزروعة على مسافات 65 سم. أي أن زيادة مسافات

الزراعة أدت إلى زيادة عدد الفروع/النبات، وقد وجد من الجدول نفسه أنه لا توجد فروق معنوية بين المعاملات 12غ و 25غ.

ويفسر ذلك بسبب قلة عدد النباتات في وحدة المساحة ومن ثمّ المنافسة على الضوء والمغذيات تكون أقل فتتجه النباتات إلى النمو الجانبي ويزداد تفرعها والكثافة المنخفضة تشجع تطور الأفرع بسبب الاستفادة أكثر من أشعة الشمس ومن ثمً تركيب ضوئي أفضل وهذا يؤدي إلى تشكل فروع أكثر في النبات الواحد.

وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (30) على نبات اليانسون و(23) على نبات الشمر, و(13) على نبات الكرفس، حيث بين الاخير إلى أن زيادة مسافات الزراعة من 20–70سم أدت إلى زيادة عدد فروع نبات الكرفس.

الجدول رقم (2) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على عدد الأفرع (فرع/نبات)

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	3.8	4.2	5.8	4.1
45 سم	5.8	6.2	5.7	4.9
65 سم	4.3	6.7	5.8	4.8

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 0,73

3- تأثير مسافات الزراعة و المعاملات السمادية على الوزن الرطب للأوراق:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (3) أن أفضل وزن رطب للأوراق كان عند النباتات المزروعة على مسافة 45 سم والمسمدة بـ12 غ من السماد

الآزوتي، حيث بلغ متوسط وزن الاوراق للنبات الواحد 25.9غ. وقد وجد من نفس الجدول أن لا يوجد فروق معنوية بين المعاملات السمادية 12 و 20 غرام بالنسبة الى متوسط وزن الاوراق للنبات الواحد، اضافة الى عدم وجود فروق معنوية بين مسفة 45 و65 سم للمعاملة بالسماد الازوتي 20غ، وكان أقل وزن رطب للاوراق في الشاهد بالمسافات الثلاث.

الجدول رقم (3) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للأوراق (غ).

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	3.4	10.2	17	6.2
45 سم	10.6	25.9	24.3	12.4
65 سم	6.3	15	23.8	9.8

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 2.46

4- تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للنبات:

يلاحظ من الجدول رقم (4) أن أعلى وزن رطب للنبات كان على مسافة 45 سم و12 غ سماد آزوتي ، وبفروق معنوية واضحة مقارنة بالمعاملات الاخرى، حيث بلغ وزن النبات 34غ، في حين أن أقل وزن رطب للنبات كان عند الشاهد المزروع على مسافة 25سم، وغير المعامل بالسماد الازوتي حيث كان وزن النبات 5,7غ،

الجدول رقم (4) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للنبات (غ).

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	5.7	17.8	24.5	10.4
45 سم	16.4	34	28.7	18

15.2	31.8	30.5	10.5	**65 سم**

* أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 1.41

وبقارنة هذه النيجة مع الدراسات تبين من دراسة (36) حول تأثير مسافات الزراعة على إنتاجية الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع المزروع على مسافات (20، 50، 100) سم ، فقد تم الحصول على أعلى إنتاج للنعناع على مسافة 50 سم من الناحية العلمية والاقتصادية.

وقد وجد (52) أن المسافات الزراعية الضيقة 50 سم تكون مناسبة عند الزراعة باستخدام كميات قليلة من السماد الآزوتي في حين أن المسافات الزراعية الأوسع 70سم تكون مناسبة عند استخدام كميات عالية من السماد الآزوتي.

وقد ذكر (45) أن أفضل مسافات الزراعة لنباتات الميريمية في ست مناطق في إيطاليا هي 40 سم , 60 سم حيث تم للحصول على أكبر محصول من العشب.

ويتبين أن مسافات الزراعة كان لها تأثير معنوي على معدل النمو،اذ تم الحصول على اعلى معدل للنمو والمحصول لنبات النعناع *Mentha viridis* كان على مسافة 60 سم مقارنة مع مساقات الزراعة 45-90سم، في حين اقل نمو كان على مسافة زراعة 30سم (18).

كما وجد (39) ان افضل مسافة زراعة بين30-45-60 سم والتسميد الازوتي50-100-150-200غ ، على *Mentha aevensis* كانت المسافة 60 سم و التسميد بـ150 غ ازوت هي الافضل للحصول على اعلى نسبة من الكلوروفيل أ و ب.

وجد (38) أن أفضل مسافة زراعة كانت على مسافة 60سم، وذلك لان المسافة الاكبر تساعد في الحصول على الاضاءة الكافية للنمو، كما تساهم في نمو وانتشار الجذور في التربة وامتصاص الازوت.

المقترحات والتوصيات:

1- يتضح من نتائج هذا البحث أن كمية سماد ازوتي 12غ هي المثلى للحصول على أكبر محصول خضري للنبات, حيث ظهر عدم وجود فرق معنوي بين الكميات 12غ و20غ، لذلك ننصح باستخدام السماد الازوتي بمعدل 12غ من أجل الاقتصاد في كمية السماد.

2- ينصح بزراعة النبات على مسافة 40سم، حيث بينت النتائج التي تمّ التوصل إليها أنها المسافة المثلى للحصول على أفضل نمو خضري وذلك ضمن شروط التجربة.

3- متابعة الدراسة مستقبلاً للتعرف على تأثير العمليات الزراعية الأخرى على نمو وإنتاجية النبات.

4- العمل على زراعة النباتات الطبية في القطر والاستفادة من منتجاتها لسد حاجة المادة الأولية النباتية للمعامل الدوائية لتصنيع الدواء محلياً ابتداء من الأعشاب الطبيّة.

5- ضرورة إجراء دراسات لاحقة على النباتات المتأقلمة والتوسع في زراعتها على مساحات واسعة كافية لإنتاج الجزء الطبي الفعّال في القطر.

6- مقارنة النباتات المزروعة مع النباتات البرية المحليّة المثيلة لها المنتشرة في القطر، وتحليل نسبة المادة الفعّالة الطبية الموجودة فيها والعمل على حفظ هذه الأنواع البرية في قطرنا من التدهور والانقراض.

المراجع:

1- أبو زيد، الشحات نصر (1986): **النباتات والأعشاب الطبية**، بيروت: لبنان. دار الهلال. ص 496.

2- أحمد جمال الدين فهمي، السيد عبد الغفور عوض، بدوي السعدي محمدي، بديع عادل زكي (2003). **النباتات الطبية والعطرية**، منشورات جامعة القاهرة، كلية الزراعة، 409 صفحة.

3- قطب، حسين (1981). **النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها**، دار المريخ للنشر، الرياض.

4- قطب، شادية. إبراهيم، ملكة. فؤاد، أحمد (2001). **دراسة تأثير مواعيد ومسافات الزراعة على النمو الخضري ومحصول البذرة ومحتوى البذرة من النيتروجين والفوسفور والمواد الفعالة لنبات حبة البركة**، المجلة الزراعية, 43: صفحة: 521-516.

5- رقية, نزيه؛ عبد الحميد ,عماد؛ الشايب, فاتنة (1991). **النباتات الطبية والعطرية**. منشورات جامعة تشرين.

6- منصور، عبد الحكيم (2008). **التداوي والشفاء بالنعنع**. دار النور، لبنان.

7- العودات، محمد (2001). **موسوعة التداوي بالنباتات الطبية**، دار الأهالي، دمشق.

8- Abd El-salam, E. (1994). Effect of chemical fertilization and planting distances on growth and chemical composition of *Pimpinella anisum* plant .M.SC. thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.

9- Aflatuni, A. (2005). The yield and essential oil content of mint (*mentha sp.*) in Northern Ostrobothnia. University of Oulu, Finland.

10- Arumugam, P.; Ramamurthy, P.; Santhiya, S. and Ramesh, A. (2006). Antioxidant activity measured in different solvent fractions obtained from Mentha spicata Linn.: An analysis by $ABTS^+$ decolorization assay. Asia Pac. J. Clin. Nutr, 15:119–124.

11- Atanasov, Z.; slavov, S.; Koseva, D.; Decheva, R. and Gargova, N .(1979). Applications of single and compound mineral fertilizers to peppermint. Plant Science, p. 61-65.

12- Bahl, J.; Bansal, R.; Garg ,S.; Naqvi, A.; Luthra, R.; Kukreja, A.;, Kumar S. (2000). Qualitative evaluation of the essential oils of the prevalent cultivars of commercial mint species Mentha arvensis, M. spicata, M. piperita, M. cardiaca, M. citrata and M. viridis cultivated in indo-gangetic plains. J. Med. Arom. Plant Sci., 22:787–797.

13- Balyan S.; Chowdhary, D. and Kaul, B. (1990). Response of celery to different row spacing. Indian Perfume, 34 (2): 168-170.
14- Baser, K.; Kürkçüoglu, M.; Tarimcilar, G.; Kaynak, G. (1999). Essential Oils of Mentha species from Northern Turkey. J. Essent. Oil Res., 11:579–588.
15- Boukef, M. (1986). Plants in the Traditional Tunisian Medicine. Agency for Cultural and Technical Cooperation; Paris, France, Traditional Medicine and Pharmacopoeia, p. 350.
16- British Herbal pharmacopoeia (BHP) (1996). Exeter, U.K.: British Herbal Medicine Association. 164.
17- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.
18- Chinnabbai, J. (1991). Effect of roe spacing and nitrogen level on growth rate and herbage yield of mint (*Mentha viridis* L.). M.S.C Thesis, Univ. Agri. Sci.Hyderabad.
19- Clark, R. and Menary, R. (1980). Environmental effects on peppermint (*Mentha pipperita*). Effects of day length, photon flux density, night temperature and day temperature on the yield and composition of peppermint oil. Australian Journal of Plant Physiology, Vol. 7, p.685-692.
20- Clark, R.and Menary, R. (1984). The effect of two harvest per year on the yield and composition of Tasmainian peppermint oil (*Mentha piperta*). Journal of the science of food and agriculture, Vol. 35 ,p.1191-1195.
21- Dimitri, M. (1980). Encyclopedia Argentina of Agriculture and Gardener. Buenos Aires.
22- Darman, H. ; Kosar, M.; Kahlos, K.; Holm,Y. and Hiltunen, R.(2003). Anti oxidant properties and composition of aqueous extracts from Mentha species , hybrids ,varieties and cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry, VOL. 51, p.4563-4569.
23- El- Shaer, S. (1989). Effect of plant spacing and Growth regulators on growth, seed yield and volatile oil of fennel plant. M. Sc. Thesis, Fac., Agric, Zagazig, Univ.

24- El-Tanttawi, A. and Hanafy, M. (1994). Effect of Row spacing and different doses of chemical fertilization on the growth, yield Essential oil productivity and chemical composition of coriander (*Coriandrum sativium*) plant. The Egyptian Journal of Applied Science, p.31-55.
25- ESCOP (1997). Monographs on the Medicinal Uses of Plant Drugs. Exeter, U.K.: European Scientific Cooperative on phytotherapy.
26- Ganesan, M. (2021). The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (*Mintha spicata* L.): areview Pub. Med.
27- Geunther, E. (1964). The essential oil of plant family labitaceae. Revised Ed, Vol. 5th, p.640-76, Egypt.
28- Gruenwald, J.; Brendler, T. and Jaenicke, C. (2000). PDR for Herbal Medicines, 2nd ed. Montvale, Newjersey: Medical Economics Company Inc,.
29- Hussain, A. ; Anwar, F.; Nigam, P. ; Ashraf , M.; Gilani, A.(2010). Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four Mentha species. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 90(11):1827–1836.
30- Illisulu, K. (1978). Ankara Univ .Zir. Fak. Yill, Vol. 39, NO. 2:3367.
31- Jamous, R. ; Abu-Zaitoun, S.; Akkawi, R. ; Ali-Shtayeh, M. (2018). Antiobesity and antioxidant potentials of selected Palestinian medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 3(7) 16-21.
32- Kalya, s.; Ram, P and Singh, J. (1989). Effect of nitrogen and intra row spacing on herb and oil yield of transplanted cornmint (*Mentha arvensis*). Annales of Agricultural research, 10:258-261.
33- Karousou, R.; Balta, M.; Hanlidou, E. (2007). Mints, smells and traditional uses in Thessaloniki (Greece) and other Mediterranean countries. J. Ethnopharmacol. 109:248–257.

34- Khanuja, S; Shasany, A.; Srivastava, A. and Sushil, K. (2000). Assessment of Genetic Relationships in Mentha Species. Euphytica, 111, 121-125.

35- Kizil, S; Hasimi, N.; Tolan, V.; Kilinç, E.; Yüksel, U. (2010). Mineral content, essential oil components and biological activity of two Mentha species (*M. piperita* L., *M. spicata* L.) Turk. J. Field Crops., 15:148–153.

36- Kothari, S. and Singh, U. (1995).The Effect of Row Spacing and Nitrogen Fertilization on Scotch Spearmint (*Mentha gracilis* Sole). Journal of Essential Oil Research ,Vol. 7, Pages 287-297.

37- Leporatti, M. and Ghedira, K.(2009). Comparative analysis of medicinal plants used in traditional medicine in Italy and Tunisia. J. Ethnobiol., 5:31–39

38- Mahantesh P. , Gangadharappa, J. Eragegowda,M., and Ravi D. 2017. Influence of Row spacing and nitrogen levels on biochemical and quality parameters of Japanese Mint (*Mentha arvensis* L.) Int. J. Curr. Microbiol.& App. Sci. 6 (12):2086-2092.

39- Mahantesh P. , Gangadharappa, J. Hiremath,S.,Shivakumar Y. and Bhat D. 2018. Influence of Row spacing and nitrogen levels on grpwth rate and nitrogenuptake in Japanese Mint (*Mentha arvensis* L.) Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7 (6):1297-1302.

40- Manjusha, D. (2014).Effect oF spacing and fertilizers on growth, herbage and oil yield of mint (*Mentha viridis* L.) in red sandy loam soils of costal Andhra pradesh, J. Med. Arom. Plant Sci. 534-549.

41- Mansoori , I. (2014). The Effect of Plant Density and Harvesting Time on Growth and Essential Oil of Peppermint (*Mentha Piperita* L.). Journal of Medical and Bioengineering .Vol. 3, No. 2.

42- Marino, M. ; Bersani, C. ; and Comi, G.(2000). Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae, J. Essent. Oil Res., 11:479–488.

43- Marotti, M.; Piccagalia ,R.; Giovanelli, E.; Deas, SG. And Eagleham, E. (1994). Effects of planting time and mineral fertilization on peppermint (*Mentha piperita*) essential oil composition and its biological activity. Journal of Flavour and Fragrance, Vol. 9, p.125-129.
44- Martindale (1998). The Extra Pharmacopoeia 31. The Royal Pharmaceutical Society, London.
45- Marzi, V. (1996). Five years of Expermentation on Salvia Officinalis. Atti convegno sulla coltivazione delle *piante officinali*, Trento, p.17-117. Italy.
46- Mimica-Dukić, N. ; Bozin, B. ; Soković, M. ; Mihajlović, B. and Matavulj, M .(2003).Antimicrobial and antioxidant activities of three Mentha species essential oils. NCBI.
47- Mkaddem, M.; Bouajila, J.; Ennajar, M.; Lebrihi, A.; Mathieu, F.; Romdhane , M.(2009). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia* L. and *viridis*) essential oils. J. Food Sci., 74:358–363.
48- Mohamed, A.E.W., 2007 - Effect of nitrogen and magnesium fertilization on the production of *Trachyspermum ammi* L (Ajowan) plants under Sinai condtions. J. Applied Sci Res, 3(8)781-786.
49- Nascimento, G. ; Locatelli, J. ; Freitas, P. ; and Silva , G. (2000). Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibioyic-resistant bacteria. Brazilian Journal of Microbiology.
50- Nijjar, GS. (1990).Optimizing Mentha oil yield from 'Shivalik-88' variety of Mentha arvensis. Indian Perfume, Vol. 34, p.186-189.
51- Padalia, R.; Verma, R.; Chauhan, A.; Sundaresan, V.; Chandan, S. (2013). Essential oil composition of sixteen elite cultivars of Mentha from western Himalayan region, India. Maejo Int. J. Sci. Technol, 7:83–93.
52- Ram, M. and Kumar, S. (1999). Optimaization of interplant space and harvesting timw for high essential oil yield in different varieties of mint Mentha arvensi. Journal of Medicinal and Aromatic plant sciences. Vol. 21, p.38-45.

53- Roldán, L.; Díaz, G.; Duringer, J. (2010). Composition and antibacterial activity of essential oils obtained from plants of the Lamiaceae family against pathogenic and beneficial bacteria. Rev. Colomb. Cienc. Pec., 23:451–461.
54- Salim, E.,;Hassan, G. and Khalid, H. (2014). Effect of Spacing and seasonal variation on growth parameters, yield and oil content of mint plant. Journal; of Forest Products &Industries. 3(2),71-74.
55- Sartoratto, A. ; Machado, A. ; Delarmelina, C. ; Figueira, G. ; Duarte, M. and Rehder, V. (2004). Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. Brazilian Journal of Microbiology.
56- Shasany, A.; Khanuja, S.; Dhawan, S. and Kumar, S. (2000). Positive correlation between menthol content and in the In vitromenthol tolerance in *Mentha arvensis*. Cultivars. The Journal of Biosciences, Vol. 25,p.263-300.
57- Shtayeh, A.; Al-Assali, M.; Jamous, R. (2013). Antimicrobial activity of Palestinian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *African Journal of Microbiology*. 7(21):2560–2573.
58- Silva, L.; Cardoso, M.; Castilho ,P.; Teixeira , M.; Nelson, D.; Vanuzia, M.; Ferreira, R.; Souza, R.; Soares, L.; Marcussi, S. (2017). Essential Oils from *Mentha viridis* L. and *Mentha pulegium* L.: Cytogenotoxic Effects on Human Cells. American Journal of Plant Sciences , Vol.8 No.6
59- Singh ,K.; Singh, V. and Kohtari, S. (1986). Effect of planting materials and spacing on herb. Oil and sucker production in *Mentha arvensis*. Annales of Agricultural Research, Vol. 7,p.313-316.
60- Singh ,V.; Chaterjee, B. And singh, D. (1989). Response of mint species to nitrogen fertilization. Journal of Agricultural science, Vol. 113, p.267-271.
61- Singh, V. And singh, D. (1986). Accumulation pattern of major chemical constituents in Mentha species with advancement of crop age and nitrogen levels. Acta Horticulture, Vol.188 ,p.86-94.

62- Snoussi, M.; Noumi, E.; Trabelsa, N.; Flamini, G.; Papitti, A. and De Feo, V. (2015). Mentha sp. Essential oil: chemical composition, antioxidant and bacterial activities against Planktonic and Biofilm cultures of Vibro spp. Strains. Molecules, 20 (8):14402- 14424.
63- Tawaha, K.; Alali, F.; Gharaibeh, M.; Mohamed, M.; El-Elimat, T. (2007). Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. Food Chem.,104:1372–1378.
64- Tetika, F.; Civelek, S.; Cakilcioglu, U. (2013). Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey) J. Ethnopharmacol., 146:331–346.
65- Vukojevi, J. ; Sokovi, M. ; Marin, P. ; Brki, D. ; Vajs, V. and Griensven, v.(2009). Thyme and Peppemint studied for antimicrobial and antioxidant actions. Journal of the science of food and agriculture, Vol. 16 ,p.291-299.
66- Wang, H.; Yu, X.; Liu, Y.; Liang, C. and Li, W. (2013). Analysis of Genetic Variability and Relationships among Mentha L. Using the Limonene Synthase Gene, LS. Gene., 246-252.
67- Wink, M. (2003). Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. Phytochemistry, Vol. 64 ,p.3-19.
68- Yadegarinia, D.; Gachkar, L.; Rezaei, M.; Taghizadeh, M.; Astaneh ,S. and Rasooli ,I. (2006). Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L. and *Myrtus communis* L. essential oils. International Journal of Food Microbiology., 3012-3021

دراسة تأثير العلاقة بين مقاييس الجسم المختلفة مع كلاً من إنتاج الحليب والتركيب الكيميائي للحليب والوزن الحي لأبقار الهولشتاين فريزيان

خالد القدموسي* و د. ميشيل قيصر نقولا**

الملخص

أُجري البحث بهدف دراسة العلاقة بين درجة حالة الجسم BCS والوزن الحي وإنتاج الحليب وتركيبه الكيميائي عند أبقار الهولشتاين فريزيان في منطقة سلمية، تم استخدام خمسة وثلاثون بقرة وتم تقسيمها إلى خمس مجموعات (سبع بقرات لكل مجموعة) حسب درجة تشابهها في حالة الجسم ولأجل ذلك تم إعطاء درجة من 1-5 وكانت المجموعات وفقاً لذلك على التوالي (2 – 2.5 – 2.75 – 3 – 3.5)، تم تسجيل قراءات الحليب لكافة الأبقار اعتباراً من الولادة وحتى 305 يوماً من الحلابة وتم حساب متوسط الإنتاج لكل مجموعة من المجموعات، وتم إجراء التحليل الكيميائي للحليب الناتج لكل بقرة على حدا، وتسجيل الوزن الحي لكل بقرة على حدا.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات الخمس من ناحية إنتاج الحليب إذ كانت $P(0.015) \leq 0.05$، وكانت قيمة معامل ارتباط سبيرمان 0.56 متوسط وطردي ومعنوي إحصائياً إذ كانت $P(0.001) \leq 0.025$ ، وكان هناك فروق معنوية بين المجموعات فيما يتعلق بكل من دهن الحليب والكثافة والأملاح واللاكتوز والمواد الصلبة غير الدهنية ولم يكن هناك فروق معنوية بالنسبة للبروتين والجوامد الكلية، وفيما يتعلق بالعلاقة بين درجة حالة الجسم والوزن الحي أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى وجود فروق معنوية إذ كانت $P(0.000) \leq 0.05$،

وكانت قيمة معامل ارتباط سبيرمان 0.978 وهي علاقة ارتباط قوية طردية بين الوزن الحي وحالة الجسم ومعنوي إحصائياً P(0.000)≤0.025، أي أن درجة حالة الجسم تؤثر بشكل معنوي على كل من إنتاج الحليب والوزن الحي للأبقار الحلوب.

الكلمات المفتاحية: أبقار الهولشتاين فريزيان – مقياس حالة الجسم – إنتاج الحليب – الوزن الحي.

* **طالب ماجستير، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث**

Email: khaled.alkadmosy@gmail.com

** **أستاذ دكتور، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البعث**

Study the effect of the relationship between different body condition score with each of milk production, milk chemical composition and live weight of Holstein Friesian cows.

[*]khaled alkadmose / [**]Michel nkola

Abstract

The research was conducted with the aim of studying the relationship between the degree of body condition, live weight, milk production and its chemical composition in Holstein Friesian cows in Salamiyah area. Thirty-five cows were used and were divided into five groups (seven cows for each group) according to the degree of similarity in body condition and for that A score of 1-5 was given and the groups were accordingly respectively (2 - 2.5 - 2.75 - 3 - 3.5), the milk readings were recorded for all cows from birth to 305 days of milking and the average production was calculated for each of the groups, The chemical analysis of the resulting milk was carried out for each cow separately, and the live weight of each cow was recorded separately. The results of the statistical analysis indicated that there were significant differences between the five groups in terms of milk production, as it was $P(0.015) \leq 0.05$, and the value of the Pearson correlation coefficient was 0.56, mean, direct and statistically significant, as it was $P(0.001) \leq 0.025$, and there were significant differences between the groups regarding Regarding milk fat, density, salts, lactose and non-

fat solids, and there were no significant differences for protein and total solids, and with regard to the relationship between the degree of body condition and live weight, the results of the statistical analysis indicated that there were significant differences as P(0.000) ≤ 0.05, and the value of Pearson's correlation coefficient 0.978, which is a strong direct correlation between live weight and body condition, and statistically significant, P(0.000)≤0.025, meaning that the degree of body condition significantly affects both milk production and live weight of dairy cows.

Key words: Holstein Friesian cows - body condition score - milk production - body whight

[*] **Master's Student, Department of Animal Production, faculty of Agriculture, Al-Baath University.**

Email: khaled.alkadmosy@gmail.com

[**] **Professor, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Al-Baath University.**

1- المقدمة

يعد إفراز الحليب من العمليات الفيزيولوجية التي تحتاج إلى جهد خاص تقوم به البقرة، لأن ظاهرة إنتاج الحليب هي نتيجة تفاعل التراكيب الوراثية والعوامل البيئية المحيطة، ويتأثر طول الموسم الإنتاجي للحليب بالعديد من العوامل الوراثية مثل التبقع والعوامل غير الوراثية مثل تسلسل وسنة وموسم الولادة في قطعان الإنتاج وبوقت مبكر {1}، تعد الأبقار المصدر الرئيسي لإنتاج الحليب، وتعتبر أبقار الفريزيان من أكثر السلالات انتشاراً في العالم، وهي أحد أهم المصادر الرئيسية لإنتاج الحليب إذ تشير أغلب الدراسات إلى أنّ أول حليب استخدم في تغذية الإنسان هو حليب الأبقار.

عادة ما يتم استخدام مستقلبات الدم المختلفة لقياس حالة توازن الطاقة (EB) عند حيوانات الحليب، والتي تم التأكيد على أنها مرتبطة بقوة بميزان الطاقة، ولكن امكانية تحليل مستقلبات الدم يكون فقط في المزارع التجريبية، لذلك أُعتمد على مؤشرات أخرى، مثل درجة حالة الجسم BCS التي تكون بمثابة مؤشر لتوازن الطاقة، وتكون مرتبطة بحالة الإنتاج وخصوبة الحيوان {2}.

إنّ درجة حالة الجسم هي أداة مهمة تُظهر حالة البقرة إذا كانت الحصة الغذائية تلبي احتياجات الحيوان، فالبقرة التي تتغذى وفقاً لاحتياجاتها تعمل على النحو الأمثل، إذ يمكن أن يكون هناك مشاكل صحية في الحيوانات التي تكون سمينة جداً (خاصة في نهاية مرحلة إنتاج الحليب)، أو نحيفة جداً خاصة في وقت التكاثر.

تعتبر درجة حالة الجسم مؤشراً على مدى احتفاظ الحيوان باحتياطيات الطاقة، مما يعكس العلاقة بين التغذية وإنتاج الحليب في قطيع الأبقار ولكن في الوقت الحاضر هناك أيضاً اهتمام بدرجة حالة الجسم (BCS)

من ناحية القدرة التناسلية للأبقار والتكاثر، ومن التحديات الرئيسية التي تواجه الخصوبة الجيدة في الأبقار هو ميزان الطاقة السلبي أثناء الرضاعة المبكرة، (ناتج الطاقة في الإنتاج أعلى من مدخلات الطاقة) يمكن علاج هذه المشكلة من خلال الاهتمام الأفضل بالتغذية أثناء فترة الجفاف وبداية مرحلة الرضاعة {3}. تُعد حالة الجسم مؤشر لنسبة

كمية الدهون إلى كمية المادة غير الدهنية في جسم الحيوان الحي، وحالات الجسم هي انعكاس لاحتياطيات الدهون التي يحملها الحيوان. إنّ القدرة على تقدير حالة الجسم بشكل دقيق وربطه بإنتاج الحليب ومكوناته من شأنه أن يساعد المزارعين على زيادة الكفاءة العامة للتغذية وإدارة حيوانات الحليب،

لذلك من الضروري تقييم حالة الجسم لحيوانات الحليب بناءً على نقاط التشكل في الجسم (الشكل: 1) ووفقًا لذلك، يتم اقتراح ممارسات التغذية والإدارة لتحقيق الأداء الأمثل في المستقبل {2}.

شكل (1): درجات حالة الجسم من (1–5).

أُجريت العديد من الأبحاث لدراسة حالة الجسم وتأثيرها سواء في المؤشرات الإنتاجية أو التناسلية ففي الدراسة التي أجراها {4}، بين أن درجة حالة الجسم (BCS) هي طريقة ذاتية لتقييم كمية الطاقة القابلة للاستقلاب المخزَنة في الدهون والعضلات (احتياطيات الجسم) في الحيوان الحي، وهي تعد مؤشراً على حالة الطاقة للأبقار الحلوب، ويمكن استخدام هذا المقياس على كل من العجول والأبقار، على الرغم من أنها تستخدم في المقام الأول على قطيع الأبقار الحلوب ويعد تعديل البرنامج الغذائي للحصول على حالة الجسم المطلوبة في مراحل الإنتاج المختلفة أمراً ضرورياً لتعزيز كفاءة الإنتاج، إذ يمكن

أن تكون الإناث النحيفة للغاية أو السمينة ذات إنتاج سيء، لهذا تعتبر إدارة التغذية هي الأهم وهي عامل رئيسي لدورة الإنتاج والتكاثر الطبيعية.

في دراسة العلاقة بين الوزن الحي ومقياس حالة الجسم عند أبقار الهولشتاين فريزيان، كان هناك تغير بمعدل 50 كغ في الوزن الحي بين كل درجة من درجات حالة الجسم BCS وقد تراوح هذا المعدل بين 39 – 66 كغ وذلك اعتماداً على الفترة الفاصلة بين الولادتين {5}، وتوصل {6} إلى أن حالة الجسم تؤثر بشكل كبير على الوزن الحي.

وفي دراسة العلاقة بين مقياس حالة الجسم وبعض المؤشرات التناسلية، الفقدان الشديد لحالة الجسم في مرحلة الرضاعة المبكرة يمكن أن يسبب ارتفاع في درجات الحرارة بشكل غير منتظم، بالإضافة إلى استغراق وقت أطول للإباضة وفشل في الحمل {7} .

كما أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها {8} حول العلاقة بين مقياس حالة الجسم BCS وإنتاج ومكونات الحليب، التأثير الكبير ل BCS في إنتاج الحليب والدهون والرماد في حليب أبقار الهولشتاين فريزيان، وأوضح معامل الارتباط أنه هناك ارتباط سلبي بين BCS وإنتاج الحليب، ولكن كان هناك علاقة إيجابية بين BCS وبروتين الحليب واللاكتوز والمواد الصلبة على الرغم من أن قوة الارتباط كانت متغيرة، بينما أوضح {9} أنّ عائد الحليب المصحح يومياً للدهون (FCM) ودهون الحليب أعلى في المجموعات ذات نسبة BCS المرتفعة مقارنة بالمجموعات التي تحتوي على قيم BCS أقل.

نتيجة لاختلاف نتائج الأبحاث السابقة فيما يخص العلاقة بين حالة الجسم وإنتاج الحليب ومكوناته والوزن الحي لذلك يهدف البحث إلى دراسة درجة حالة الجسم BCS عند أبقار الهولشتاين فريزيان ودراسة العلاقة بين حالة الجسم والمؤشرات الإنتاجية المُتمثلة بالوزن الحي وكمية الحليب في الموسم والتركيب الكيميائي للحليب.

2- مواد وطرق البحث

حيوانات التجربة

تم تنفيذ البحث على خمسة وثلاثون بقرة هولشتاين فريزيان بلدية.

مكان تنفيذ البحث

تم تنفيذ البحث في مزرعة أبقار حلوب تابعة لمؤسسة الآغا خان في قرية تل التوت في منطقة سلمية وتم إجراء التحاليل الكيميائية للحليب في المخبر البيطري التابع لمؤسسة الآغا خان.

خطوات العمل

1- جرى تحديد حالة الجسم لكل بقرة بالنظر والجس لمنطقة الضلوع القصيرة ومنطقة بيت الكلى من الناحية الجانبية والخلفية وكذلك النظر إلى منطقة الحوض والخط الوهمي في منطقة القطن بين العظام الحرقفية والعظام الدبوسية من الجهة الجانبية والمنطقة المحيطة بالذيل بين العظام الدبوسية (الشكل: 2) حسب {11 – 10}

شكل (2): تقدير حالة الجسم للأبقار.

2- تم تقسيم الأبقار إلى خمس مجموعات كل مجموعة تحتوي على سبعة أبقار متشابهة من ناحية حالة الجسم (2 – 2.5 – 2.75 – 3 – 3.5) حسب {12} كما هو موضح في (الجدول: 1).

جدول (1): مجموعات الأبقار المتشابهة من ناحية حالة الجسم.

رقم المجموعة	رقم البقرة	حالة الجسم
المجموعة الأولى	4	2
	10	
	21	
	22	
	29	
	31	
	34	
المجموعة الثانية	5	2.5
	11	
	13	
	17	
	26	
	27	
	30	
المجموعة الثالثة	2	2.75
	20	
	23	
	25	
	33	
	35	
	36	
المجموعة الرابعة	8	3
	14	
	18	
	28	
	32	
	37	
	38	

المجموعة الخامسة	1	3.5
	3	
	6	
	7	
	9	
	15	
	24	

3- تم أخذ القراءات الفردية للحليب بدءاً من الولادة وحتى 305 يوم من الحلابة كل عشرة أيام قراءة فردية للحليب {13} .

4- جُمعت عينات الحليب للتحليل الكيميائي بعد شهرين من بداية موسم الحلابة لكل بقرة من الأبقار إذ تم حلابة كل بقرة بشكل فردي وخلط الكمية الكلية من الحليب المُنتج من البقرة بالطريقة العلمية وذلك لخلط مكونات الحليب بالكامل وعدم ترسيبها وكان ذلك بعد حوالي خمس دقائق من الحلابة، بعد ذلك تم أخذ عينة 200 مل/ليتر، جُهزت عينات التحليل الكيميائي للحليب عن طريق الخلط وذلك لتكسير حبيبات الدسم، بعد ذلك تم تحليل الحليب باستخدام جهاز الميلكانا والذي يعطي قراءة لكل من الدهن والبروتين واللاكتوز والأملاح والمواد الصلبة غير الدهنية والجوامد الكلية والكثافة والماء المضاف ودرجة تجمد الحليب حسب {14} .

5- جرى وزن الأبقار لثلاث مرات وتحديد التغيرات الحاصلة في حالة الجسم حسب {15} ، كما هو موضح في (الشكل: 3).

شكل (3): وزن الأبقار

التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS لإجراء تحليل ANOVA بالإضافة إلى تحليل أقل فرق معنوي LSD عند درجة المعنوية الإحصائية 5 % كما تم استخدام تحليل الارتباط وتحليل الانحدار الخطي Rgression Linear.

3- النتائج والمناقشة

العلاقة بين درجة حالة الجسم وإنتاج الحليب

أشارت نتائج التحليل الإحصائي ANOVA إلى وجود فروق معنوية من ناحية إنتاج الحليب بين مجموعات الأبقار ذات الدرجات المختلفة في حالة الجسم حيث كانت قيمة $P(0.015) \leq 0.05$ كما هو موضح في جدول رقم (2).

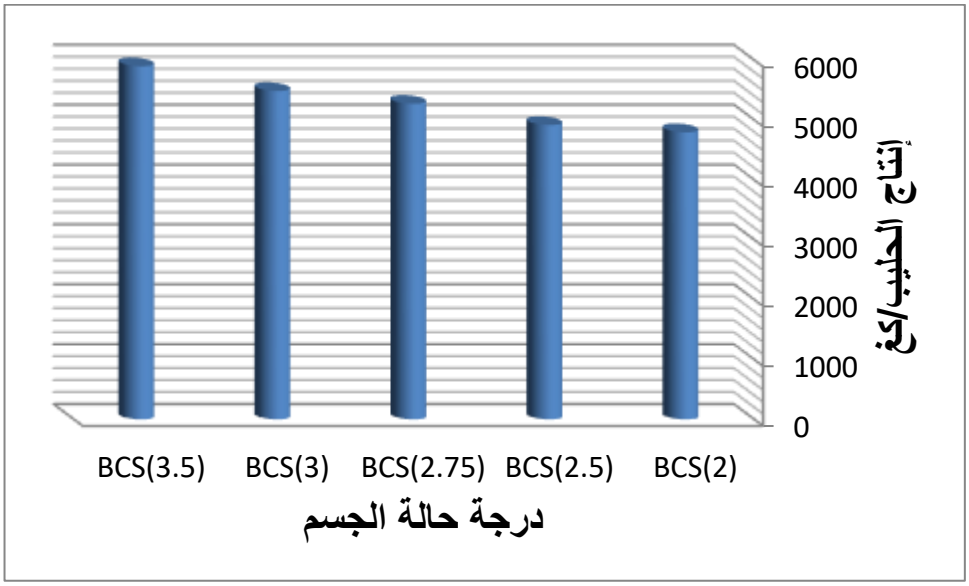
جدول (2): نتائج تحليل ANOVA للعلاقة بين درجة حالة الجسم وكمية الحليب المُنتجة.

BCS	Mean±SD	F	P
2	4796.35 ± 593.23	3.668	0.015
2.5	4916.71 ± 735.78		
2.75	5271.96 ± 682.2		
3	5484.5 ± 438.58		
3.5	5897.71 ± 575.68		
Total	5273.45 ± 703.32		

يتضّح من الجدول السابق أنّ كمية الحليب المُنتجة ازدادت مع تقدم درجات حالة الجسم وهذا يعود إلى أنّ الأبقار ذات درجات حالة الجسم المرتفعة تحتوي على كمية أكبر من احتياطات الطاقة والبروتين والتي تؤثر بشكل أساسي على كمية الحليب الناتجة وبالتالي الأبقار ذات درجات حالة الجسم المُنخفضة لا تستطيع سد حاجة الجسم من العناصر الغذائية الأساسية ويُرافق ذلك انخفاض إنتاج الحليب وهذا يتفق مع {16} والذي وجد أن أفضل حالة جسم لإنتاج الحليب هي 3-3.25 ويتفق مع {17} والذي وجد أنّ حالة

الجسم المرتفعة تعطي أفضل إنتاج من الحليب ومع {14} الذي وجد أنّ أفضل حالة جسم لإنتاج الحليب هي 3.5 ويختلف مع {18} الذي وجد أنّ إنتاج الحليب ينخفض بزيادة درجة حالة الجسم.

ويوضح الشكل رقم (4)، العلاقة بين حالة الجسم وإنتاج الحليب إذ تمثل الدرجة 2 الحد الأدنى من إنتاج الحليب وتمثل الدرجة 3.5 الحد الأعلى من إنتاج الحليب.



شكل (4): العلاقة بين حالة الجسم وإنتاج الحليب.

تبيّن من خلال جدول تحليل ANOVA وإجراء اختبار LSD أنّ الفروق المعنوية ناتجة بين المجموعات (2 – 2.5 – 3.5) فمجموعة الأبقار ذات درجة حالة الجسم 3.5 تفوّقت بإنتاج الحليب بمقدار 1101.35 كغ على مجموعة الأبقار ذات درجة حالة الجسم 2 وبمقدار 981 كغ على مجموعة الأبقار ذات درجة حالة الجسم 2.5.

كما أشارت نتائج تحليل الارتباط إلى أنّ قيمة معامل ارتباط سبيرمان 0.56 متوسط وطردي ومعنوي إحصائياً إذ بلغت قيمة $P(0.001) \leq 0.025$ وهذا يعود زيادة إنتاج الحليب مع تقدم درجات حالة الجسم إذ كان أعلى إنتاج من الحليب في المجموعات المرتفعة في قيمة درجة حالة الجسم وأقل إنتاج كان في المجموعات المنخفضة في درجة حالة الجسم ، وهذا يختلف مع {19} واللذان وجدا أنه هناك ارتباط سلبي بين درجة حالة الجسم وإنتاج الحليب إذ كانت قيمة معامل الارتباط −0.13 إلى −0.23 وكذلك الأمر يختلف مع {20}، والذين وجدوا علاقة ارتباط سلبية متوسطة تراوحت بين −0.14 إلى − 0.51 بين BCS وإنتاج الحليب خلال المراحل المختلفة من الحلابة ومع {21} اللذان وجدا أن قيمة معامل الارتباط بين BCS وإنتاج الحليب−0.71.

كما تشير معادلة الانحدار الخطي Y= 3143.93 + 774.37x إلى أنّ إنتاج الحليب بمعزل عن درجة حالة الجسم يصل إلى 3143.93 كغ وكل زيادة بمقياس حالة الجسم بمقدار درجة واحدة يرافقه زيادة بمقدار 774.371 كغ من الحليب وهذا يختلف مع {22} والذين وجدوا أن إنتاج الحليب يتناقص مع ارتفاع درجة حالة الجسم وأن أفضل درجة حالة جسم لإنتاج الحليب هي الحالة المتوسطة وكذلك الأمر يختلف مع {23} والذين بينوا أنه بارتفاع درجة حالة الجسم يتناقص إنتاج الحليب، كما هو موضح في (الجدول: 3).

جدول (3): الانحدار الخطي بين درجة حالة الجسم وإنتاج الحليب

Model	Unstandardized Coefficients		R	R^2	R^2 adjusted	P
	B	Std. Error				
(Constant)	3143.929	559.541	0.559	0.312	0.291	.000
حالة الجسم	774.371	200.187				.000

العلاقة بين حالة الجسم ومكونات الحليب

أشارت نتائج التحليل الإحصائي ANOVA إلى وجود فروق معنوية من ناحية الدهن واللاكتوز والكثافة والأملاح والأجسام الصلبة غير الدهنية بين المجموعات ذات درجات حالة الجسم المختلفة إذ كانت قيم P(0.00 – 0.018 – 0.001 – 0.019 – 0.05≥0.032) على التوالي وهذا يتفق مع {8} فيما يتعلق بنسبة الدهن والأملاح ويختلف معه فيما يتعلق بالكثافة، ويختلف مع {24}، {25} فيما يتعلق بالفروق المعنوية لنسبة دهن الحليب، في حين لم يكن هناك فروق معنوية من ناحية البروتين والجوامد الكلية إذ كانت P(0.683 – 0.284) ≥0.05 على التوالي وهذا يختلف مع {26 و 12}، فيما يتعلق بالبروتين، كما هو موضح في (الجدول: 4).

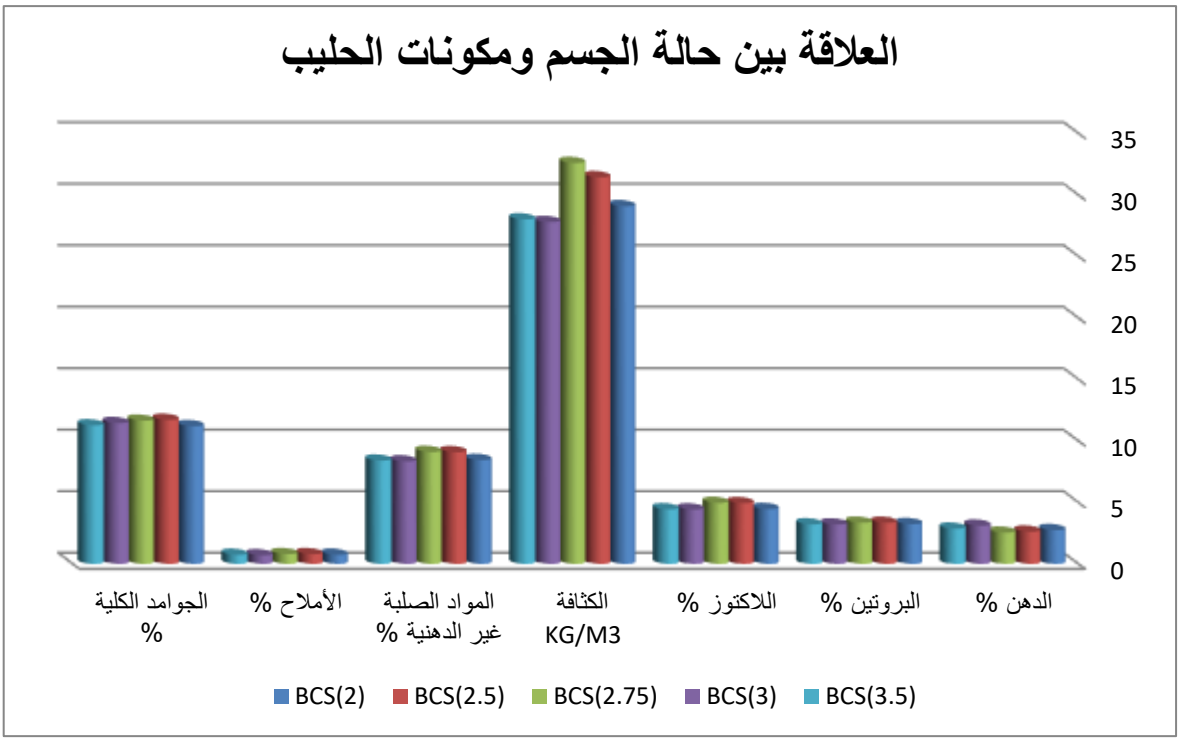
جدول (4): نتائج تحليل ANOVA للعلاقة بين درجة حالة الجسم ومكونات الحليب

المكون	BCS	Mean±SD	F	P
الدهن	2	2.75 ± 0.22	8.592	.000
	2.5	2.62 ± 0.16		
	2.75	2.54 ± 0.23		
	3	3.11 ± 0.2		
	3.5	2.86 ± 0.18		
	Total	2.78 ± 0.28		
اللاكتوز	2	4.46 ± 0.24	3.499	.018
	2.5	4.94 ± 0.42		
	2.75	4.96 ± 0.52		
	3	4.43 ± 0.30		
	3.5	4.44 ± 0.42		
	Total	4.65 ± 0.45		
الكثافة	2	29.08 ± 2.56	6.170	.001
	2.5	31.43 ± 1.48		
	2.75	32.59 ± 2.79		
	3	27.79 ± 2.15		
	3.5	28.01 ± 2.16		
	Total	29.78 ± 2.88		
البروتين	2	3.24 ± 0.24	.575	.683
	2.5	3.34 ± 0.15		
	2.75	3.35 ± 0.34		
	3	3.20 ± 0.23		

	3.5	3.21 ± 0.23		
	Total	3.27 ± 0.24		
الأجسام الصلبة غير الدهنية	2	8.45 ± 0.48	3.045	.032
	2.5	9.08 ± 0.42		
	2.75	9.10 ± 0.9		
	3	8.34 ± 0.26		
	3.5	8.4 ± 0.65		
	Total	8.67 ± 0.65		
الأملاح	2	0.75 ± 0.05	3.481	.019
	2.5	0.79 ± 0.05		
	2.75	0.79 ± 0.07		
	3	0.70 ± 0.04		
	3.5	0.74 ± 0.06		
	Total	0.76 ± 0.06		
الجوامد الكلية	2	11.2 ± 0.42	1.324	.284
	2.5	11.71 ± 0.47		
	2.75	11.64 ± 0.74		
	3	11.45 ± 0.37		
	3.5	11.26 ± 0.52		
	Total	11.45 ± 0.53		

يتبين من الجدول السابق ارتفاع متوسط كمية دهون الحليب مع تقدم درجات حالة الجسم وهذا يعود إلى أنّ الأبقار العالية في درجة حالة الجسم تحتوي كمية كبيرة من احتياطات الطاقة وبالتالي كمية أكبر من عمليات أكسده الدهون التي تساهم في رفع نسبة دهن الحليب على الرغم من ارتفاع إنتاج الحليب أي أنه من خلال الحفاظ على درجة حالة

الجسم المُرتفعة يمكن الحفاظ على منحنى إنتاج حليب جيد بالتزامن مع كمية دهون حليب جيدة، وفيما يتعلق باختلاف نسب باقي مكونات الحليب في المجموعات المختلفة فهذا يعود إلى تداخل العديد من العوامل في التركيب الكيميائي للحليب كالتغذية وبالتالي تداخل العوامل البيئية والتغذوية ودرجة حالة الجسم تسبب اختلاف في التركيب الكيميائي للحليب.



شكل (5): العلاقة بين حالة الجسم ومكونات الحليب

العلاقة بين درجة حالة الجسم والوزن الحي

أشارت نتائج التحليل الإحصائي ANOVA إلى وجود فروق معنوية من ناحية الوزن الحي للأبقار بين المجموعات ذات درجات حالة الجسم المختلفة إذ كانت قيمة $p(0.000) \leq 0.05$ كما هو موضح في الجدول رقم (5).

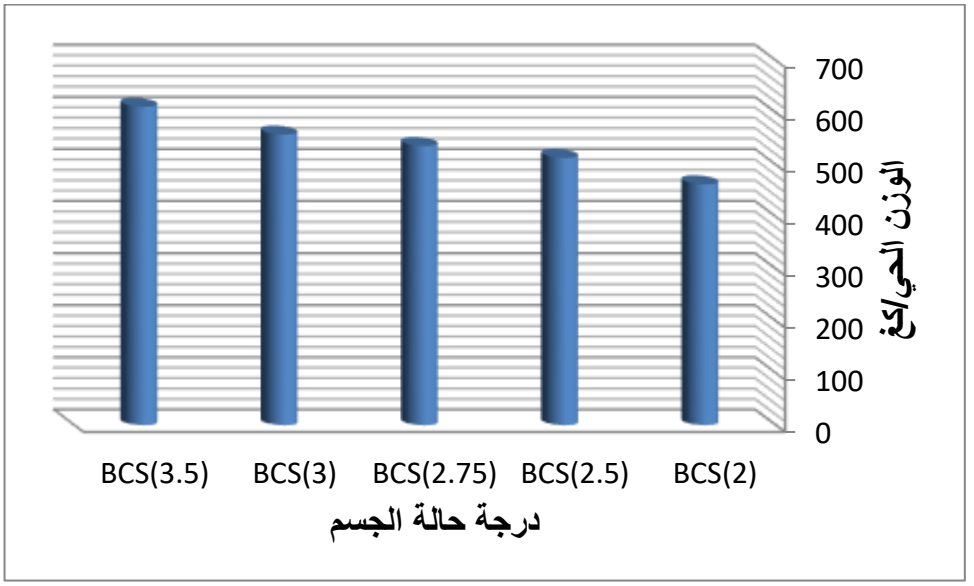
جدول (5): نتائج تحليل ANOVA للعلاقة بين درجة حالة الجسم والوزن الحي

BCS	Mean±SD	F	P
2	462.57± 10.39	287.958	.000
2.5	513.43 ± 6.83		
2.75	536.14 ± 10.4		
3	558.14± 6.52		
3.5	611.28 ± 7.82		
Total	536.31 ± 50.47		

يتضّح من الجدول السابق أنّ الوزن الحي ازداد مع زيادة درجات حالة الجسم وهذا يعود إلى زيادة تراكم الدهون في المنطقة الخلفية للحيوان ومناطق تقييم حالة الجسم في درجات الحالة المرتفعة وبالتالي زيادة في الوزن الحي، وهذا يتفق مع {27} ومع {6} .

تبيّن من خلال جدول تحليل ANOVA وإجراء اختبار LSD أنّ الفروق المعنوية موجودة بين كل مجموعة من المجموعات الخمسة مقارنة مع باقي المجموعات، فمجموعة الأبقار ذات حالة الجسم 3.5 تفوقت بالوزن على مجموعة الأبقار ذات الحالة 2 بمقدار (148.71) كغ، وعلى مجوعة الأبقار ذات الحالة 2.5 بمقدار (97.85) كغ، وعلى مجموعة الأبقار ذات الحالة 2.75 بمقدار (75.14) كغ، وعلى مجموعة الأبقار ذات الحالة 3 بمقدار (53.14) كغ.

ويوضح الشكل رقم (6)، العلاقة بين درجة حالة الجسم والوزن الحي إذ بلغت أعلى قيمة للوزن الحي في مجموعة الأبقار ذات درجة حالة الجسم 3.5 تلتها المجموعة 3 ثم 2.75 ثم 2.5 والأقل في الوزن الحي كانت مجموعة الأبقار ذات درجة حالة الجسم 2.



شكل (6): العلاقة بين درجة حالة الجسم الوزن الحي.

كما أشارت نتائج تحليل الارتباط إلى أنّ قيمة معامل ارتباط سبيرمان 0.98 وهي علاقة ارتباط قوية طردية بين الوزن الحي وحالة الجسم ومعنوي إحصائياً إذ قيمة $p(0.000) \leq$ 0.025 ويعود ذلك إلى ازدياد الوزن الحي بتقدم درجات حالة الجسم والفارق الكبير في الوزن بين الدرجة المنخفضة في حالة الجسم والدرجات المرتفعة، وهذا يتفق مع {15} ، والذي وجد أن معامل الارتباط بين BCS و والوزن الحي 0.55 .

كما تشير معادلة الانحدار الخطي Y= 266.34 + 98.17x إلى أنّ الوزن الحي بمعزل عن درجة حالة الجسم يصل إلى 266.34، وكل زيادة بمقياس حالة الجسم بمقدار درجة واحدة يرافقه زيادة بمقدار 98.17 كغ في الوزن الحي وهذا يتفق مع {27} الذي وجد أنه هناك علاقة معنوية (P <0.001) بين الوزن الحي و BCS، أي أنّ تغيير وحدة واحدة في BCS يقابل زيادة 15.1 كغ وزن حي عند 5-4 BCS مقارنة بزيادة 41.1 كغ وزن حي عند 9-8 BCS عند التزاوج بناءً على مقياس 1-10 BCS ويتفق مع {15} الذي وجد أن زيادة درجة ال BCS يقابله زيادة بمقدار 44- 62 كغ وزن حي لكل درجة واحدة، كما هو موضح في الجدول رقم (6).

جدول (6): الانحدار الخطي بين درجة حالة الجسم والوزن الحي

Model	Unstandardized Coefficients		R	R2	R2 adjusted	P
	B	Std. Error				
(Constant)	266.343	7.858	0.980	0.96	0.973	.000
حالة الجسم	98.171	2.811				.000

4- الاستنتاجات والتوصيات

- يوجد فروق معنوية بين المجموعات المختلفة في حالة الجسم من ناحية إنتاج الحليب، وبالتالي يوجد علاقة ارتباط متوسطة وطردية ومعنوية احصائياً بين المجموعات المختلفة من ناحية إنتاج الحليب إذ أنّ كل زيادة بمقدار درجة BCS واحدة يرافقها زيادة بمقدار 774.37 كغ حليب.
- يوجد فروق معنوية بين المجموعات من ناحية دهن الحليب والكثافة والأملاح واللاكتوز والمواد الصلبة غير الدهنية .
- لا يوجد فروق معنوية بين المجموعات من ناحية البروتين والجوامد الكلية للحليب.
- يوجد فروق معنوية بين المجموعات المختلفة في حالة الجسم من ناحية الوزن الحي، وبالتالي علاقة ارتباط قوية وطردية ومعنوية احصائياً بين المجموعات المختلفة من ناحية الوزن الحي، إذ أنّ كل زيادة بمقدار درجة BCS واحدة يرافقها زيادة بمقدار 98.17 كغ وزن حي.
- تأمين الظروف المناسبة للأبقار الحلوب من ناحية التغذية والرعاية من أجل الحفاظ على حالة الجسم المناسبة والتي تتراوح بين 3 إلى 3.5 للحصول على أفضل النتائج من الناحية الإنتاجية.

- العمل على تطوير وسائل تقدير حالة الجسم عن طريق استخدام الكاميرات الحرارية وغير ذلك.
- العمل على إجراء المزيد من الأبحاث لمعرفة تأثير حالة الجسم على المؤشرات الدموية والتناسلية ودراسة العوامل الوراثية التي تساهم في الحفاظ على حالة جسم جيدة.
- إجراء المزيد من الأبحاث على سلالات أُخرى من الأبقار الحلوب وكذلك أبقار اللحم لمعرفة تأثير حالة الجسم على هذه السلالات.

5- المراجع

1- الخزاعي، حمزة مزعل؛ الحميداوي، علي جبر حمود؛ الجنة، صلاح عبد المهدي، 2008- **تأثير العوامل الوراثية وغير الوراثية على الصفات الإنتاجية لأبقار الفريزيان وسط العراق**. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد (6). العدد (2).

2- Singh, n., Gulati, h., Kumar, s, 2019- Study of body condition scores and its relationship with various body measurements in Murrah buffalo, **The Pharma innovation journal**, 8(2): 106-110

3- Klopcic,m., Hamoen, a.,Bewley, j, 2011- BODY CONDITION SCORING OF DAIRY COWS. Biotechnical Faculty, **Department of Animal Science**.

4-Nazhat, S. A., Aziz, A., Zabuli, J., & Rahmati, S, 2021- Importance of Body Condition Scoring in Reproductive Performance of Dairy Cows: A Review, **Open Journal of Veterinary Medicine**, 11(7), 272-288.

5- Berry, d.p., Buckley, f., dillon, b, 2011- Relationship between live weight and body condition score in Irish Holstein-Friesian dairy cows, **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, 50: 141–147.

6-Petrovska, S., & Jonkus, D, 2014- Relationship between body condition score, milk productivity and live weight of dairy cows, **Res. Rural. Dev**, 1(1), 100-106.

7-Gráff, M., Süli, Á., Szilágyi, S., & Mikó, E, 2017- Relationship between Body Condition and some Reproductive Parameters of Holstein Cattle**, Advanced Research in Life Sciences**, 1(1), 59-63.

8-Hossain, M. E., Chanda, T., Debnath, G. K., Hasan, M. M., Shaikat, A. H., & Hoque, M. A, 2015- Influence of body condition score on yield and composition of milk in crossbred dairy cows, **Iranian Journal of Applied Animal Science**, 5(2), 309-315.

9-Singh, V. K, 2015- The Effect of Body Condition Score at Calving on Milk Yield, Milk Composition and Udder Health Status of Dairy Animals**, Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, 2(2). doi:10.15406/jdvar.2015.02.00029

10- صادق، محمد حسين محمد. 2008- **إنتاج حيوانات اللبن**. كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

11- نقولا، ميشيل قيصر. 2008- **دراسة العلاقة بين مقاييس وأبعاد الجسم المختلفة في إنتاج الحليب ومؤشرات الخصوبة عند أبقار الهولشتاين فريزيان**، مجلة جامعة البعث للدراسات والبحوث العلمية مجلد (30).

12- Mishra, G., Goswami, S, C., Sharma S., Jhirwal, A,K., Singh, N, 2021- Study of Correlation between Body Condition Score and

Different Milk Constituents, Department of Livestock Production Management, **College of Veterinary and Animal Sciences (CVAS)**, Bikaner (Rajasthan), India. 10(02): 928-930.

13- Gobikrushanth, M., Macmillan, K., Behrouzi, A., Hoff, B., & Colazo, M. G. (2019). The factors associated with postpartum body condition score change and its relationship with serum analytes, milk production and reproductive performance in dairy cows. **Livestock Science**, 228, 151-160.

14- Roche, J. R., Lee, J. M., Macdonald, K. A., & Berry, D. P. (2007). Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 90(8), 3802-3815.

15- Berry, D. P., Macdonald, K. A., Penno, J. W., & Roche, J. R. (2006). Association between body condition score and live weight in pasture-based Holstein-Friesian dairy cows. **Journal of dairy research**, 73(4), 487-491.

16- Zhao, W., Chen, X., Xiao, J., Chen, X. H., Zhang, X. F., Wang, T., ... & Qin, G. X. (2019). Prepartum body condition score affects milk yield, lipid metabolism, and oxidation status of Holstein cows. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, 32(12), 1889.

17- Jamali Emam Gheise, N., Riasi, A., Zare Shahneh, A., Celi, P., & Ghoreishi, S. M. (2017). Effect of pre-calving body condition score and previous lactation on BCS change, blood metabolites, oxidative stress and milk production in Holstein dairy cows. **Italian Journal of Animal Science**, 16(3), 474-483.

18- Sirjani, M. A., Amanlou, H., Mirzaei-Alamouti, M, H., Shahir, E., Mahjoubi, J., Hasanlou, M., Vazirigohar, E., Hasanlou, G., Opsomer, (2020). The potential interaction between body condition score at calving and dietary starch content on productive and

reproductive performance of early-lactating dairy cows. **animal,** 14(8), 1676-1683

19- GHAVI, H. Z. N., & Akbarian, M. (2015). FACTORS AFFECTING BODY CONDITION SCORE AND ITS RELATIONSHIP WITH PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCES OF HOLSTEIN COWS.

20- Berry, D. P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R. D., Rath, M., & Veerkamp, R. F. (2003). Genetic relationships among body condition score, body weight, milk yield, and fertility in dairy cows. **Journal of dairy science**, 86(6), 2193-2204.

21- Eihvalde, I., & Kairisa, D. (2017). Automatic monitoring of body condition score of high yielding Holstein cows using three-dimensional imaging technique. In 16th International Scientific Conference" Engineering for Rural Development", **Latvia University of Agriculture** Jelgava, Latvia, 24-26 May 2017 (pp. 449-454).

22- Kul, E., Şahin, A., Uğurlutepe, E., & Soydaner, M. (2020). ASSOCIATION OF CHANGE IN BODY CONDITION SCORE WITH MILK YIELD AND REPRODUCTION TRAITS OF HOLSTEIN COWS. JAPS, **Journal of Animal and Plant Sciences**, 30(2), 305-311.

23- Chlebowski, J., Gaworski, M., Nowakowski, T., & Matusiak vel Matuszewski, B. (2020). Association between body condition and production parameters of dairy cows in the experiment with use of BCS camera.

24- Lake, S. L., Scholljegerdes, E. J., Atkinson, R. L., Nayigihugu, V. O. N. D. R. A. N. D., Paisley, S. I., Rule, D. C., ... & Hess, B. W. (2005). Body condition score at parturition and postpartum supplemental fat effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, 83(12), 2908-2917.

25- Berry, D. P., Buckley, F., & Dillon, P. (2007). Body condition score and live-weight effects on milk production in Irish Holstein-Friesian dairy cows. **Animal**, 1(9), 1351-1359.

26- El-Sheikh, A. I., El-Tahawy, A. S., & Almathen, F. (2017). Influences of Body Condition Score and Somatic Cell on the Productivity and Economic Efficiency of the Dairy Cows with Special Highlighting on its Milk Constituents. **J Dairy Vet Anim Res**, 5(6), 00160.

27- Weik, F., Archer, J. A., Morris, S. T., Garrick, D. J., Miller, S. P., Boyd, A. M., Cullen, N. G., Hickson, R. E. (2021). Live weight and body condition score of mixed-aged beef breeding cows on commercial hill country farms in New Zealand. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, 1-16.

تأثير نظام الزراعة التحميلية ومواعيد الزراعة في بعض الصفات المورفوفيزيولوجية وإنتاجية المادة الجافة لمحصولي الفول والشعير

م. رنيم قبقلي [1] أ.د. بشار حياص [2] د. فادي عباس [3]

(1) طالبة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية بجامعة البعث سورية.

(2). أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية بجامعة البعث سورية.

(3). باحث رئيسي، مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية GCSAR، سورية..fadiab77@gmail.com

الملخص:

أجري هذا البحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص في الموسم الزراعي 2021/2020 بهدف دراسة تأثير نظام الزراعة التحميلية للشعير والفول العادي ومواعيد زراعته مقارنة بالزراعة المفردة لكل محصول في بعض المؤشرات المورفوفيزيولوجية للمحصولين، ودراسة كفاءة التحميل في إنتاجية الكتلة الجافة في وحدة المساحة. زرع صنف الشعير فرات 3 في بداية شهر كانون الأول، في حين زرع صنف الفول البلدي وفقاً لثلاثة مواعيد قبل الشعير بـ15 يوماً ومع الشعير في اليوم نفسه وبعد الشعير بـ 15 يوم، وفق أنظمة التحميل التالية: خط فول/خط شعير، خط فول/خطين شعير، خط فول/3 خطوط شعير، خطين فول/ خط شعير بالإضافة إلى زراعة كل من الفول والشعير بشكل مفرد. صممت التجربة بتصميم القطاعات المنشقة حيث توضعت مواعيد الزراعة في القطع الأساسية ونظام التحميل في القطع المنشقة وبثلاثة مكررات.

– أظهرت النتائج أن نظام الزراعة التحميلية قد أثر معنوياً في المؤشرات المورفو فيزيولوجية لمحصولي الفول والشعير مقارنةً بالزراعة المفردة لكل منهما، فقد أدى إلى زيادة ارتفاع نبات الشعير ووزنه الجاف ومساحة مسطحه الورقي وبالتالي زيادة معدل نمو المحصول وصافي إنتاجية التمثيل الضوئي. أما بالنسبة للفول فقد تناقص ارتفاعه وتناقص الوزن الجاف للنبات الواحد كما تناقصت مساحة أوراقه ما أدى إلى تناقص

معدل نموه. وكان أفضل موعد للزراعة التحميلية زراعة الفول قبل الشعير بـ 15 يوماً، حيث حقق نظام الزراعة التحميلية عند هذا الموعد أعلى كفاءة في إنتاجية الكتلة الحيوية التي بلغت 906.4 غ/م^2 ، تلاه زراعة المحصولين في اليوم نفسه وحقق 864.8 غ/م^2، أما زراعة الفول بعد الشعير فقد أعطت أدنى النتائج 751.3 غ/م^2. كما حقق نظام الزراعة خطين فول/خط شعير أعلى كتلة حيوية كلية جافة بلغت 1102.6 غ/م^2 تلاه نظام الزراعة خط فول/خط شعير الذي حقق 1002.1 غ.

الكلمات المفتاحية: الزراعة التحميلية، موعد الزراعة، الشعير، الفول، المادة الجافة.

The effect of the of intercropping agricultural system and planting dates on morph physiology and dry matter productivity of Beans and Barley

Raneem kabaklee(1) Bashar Heyas(2) Fadi Abbas(3)

(1) PhD. student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ., Homs, Syria.
(2) Prof. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ., Homs, Syria.
(3) Main researcher. General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR). Scientific Agriculture Research Center of Homs.. *fadiab77@gmail.com.*

Abstract:

This experiment was conducted at the General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Homs Agriculture Research center, during 2020/2021, to study the effect of the of intercropping agricultural system and planting dates on morph physiology and dry matter productivity of Beans and Barley.

Barley variety (Furat -3) planted in constant date at 1 December, while the bean variety (Baladi) planted at 3 dates, 15 November, 1 December, and 15 December. According to the following systems: 1 bean/1 barely, 1bean/2 barely, 1 bean/3 barely, and 2 bean/1 barely, besides of mono planting control.

The experiment designed according to the split blocks with three replicates, the main blocks were the planting date, while the intercropping agricultural system occupied the split plots.

Results showed that the intercropping agricultural system had a significant effect in morph physiological indicators to bean and barely compare to mono culture, it caused an increments in barely plant height, dry weight, leaf area, and consequently crop growth rate and net assimilation rate. In the other hand the intercropping agricultural system caused some decrements in bean height, dry

weight, leaf area and crop growth rate. Result also showed that the planting bean before barley achieved the highest values in total dry matter 906.4 $g.m^{-1}$, followed by planting simultaneously 864.8 $g.m^{-1}$ While the planting bean after barley lead to the lowest value 751.3 $g.m^{-1}$.

the intercropping system 2 line bean/ 1 line barley achieved the highest total dry matter 1102.6 $g.m^{-1}$ followed by 1 line bean/ 1 line barley 1002.1 $g.m^{-1}$

Key words: intercropping system, Planting date, Barely, Bean, Dry matter.

أولا: المقدمة والدراسة المرجعية:

تستحوذ المحاصيل الحقلية بنوعيها (الحبية منها والبقولية) مكانة مهمة في الإنتاج الزراعي لدخول معظمها في تغذية الإنسان والحيوان، وقد لوحظ وجود علاقة تكاملية بين المحاصيل الحبية والبقولية من الناحية الغذائية، فالأحماض الأمينية الأساسية غير المتوفرة في محاصيل الحبوب تتوافر بكثرة في محاصيل البقول وبكميات كبيرة (Oram and Belaid, 1990).

الزراعة التحميلية هي نظام زراعي يتم فيه زراعة محصولين أو أكثر في موسم واحد في نفس الحقل ولكن كلٍ على حدة بانتظام (Mukhala *et al* ., 1999)، وإن الزراعة التحميلية للحبوب والبقول هي ممارسة زراعية قديمة تحقق الاستفادة القصوى من الموارد والضوء وزيادة كمية ونوعية الإنتاج (Zhang and Li, 2003). الهدف الأساسي من هذه الزراعة تنويع المحاصيل وزيادة العائد من المساحة المزروعة، والاستفادة المثلى من العناصر الغذائية في التربة بالإضافة إلى الاستفادة التامة من الأسمدة المضافة (Khan *et al* ., 2002, Waddington *et al* ., 2007).

يتميز نظام الزراعة التحميلية بالعديد من المزايا أهمها استغلال الوقت والمكان بشكل اقتصادي أكبر مقارنةً بالزراعة المنفردة، وزيادة الإنتاج الكلي في وحدة المساحة، والمساهمة في مقاومة الحشائش بمحاصيل التغطية البينية واستغلال مساحة الأرض بشكلٍ أمثل وإمداد التربة بالآزوت المثبت من المحصول المحمل (البقولي)، والاستفادة من العناصر الغذائية من الأعماق المختلفة من التربة بسبب اختلاف النجيليات والبقوليات من حيث طبيعة وتعمق الجذور، كذلك تحقق الزراعة التحميلية الاستخدام الأمثل للعمال والآلات (Eskandari *et al*., 2009).

تعد زيادة إنتاج البروتينات لسد احتياجات التزايد السكاني للعالم من أكثر مشاكل العصر إلحاحاً، والدور البارز في هذا المجال يؤديه البروتين النباتي، وتعد المحاصيل البقولية مصدراً مهم لعدد كبير من سكان الدول الفقيرة، وتلعب المحاصيل البقولية التي تزرع على نطاق واسع دوراً هاماً في تلبية احتياجات الإنسان وتزويده بالطاقة والبروتين والزيت والفيتامينات والبروتينات والأملاح، وغيرها فهي مصدر جيد للتغذية وخاصة في الدول النامية حيث تعد البقوليات غذاء رئيسي لسكان هذه المناطق لغناها بالبروتين

النباتي الذي يستعمل كبديل عن البروتين الحيواني الغالي الثمن عند شعوب كثيرة من دول العالم النامي (سنكري، 1986).

يعد الفول *Vicia faba* L. واحداً من أهم المحاصيل القديمة المزروعة من قبل الإنسان، وهو نبات ذاتي التلقيح مع نسبة من التلقيح الخلطي بفضل الأزهار التي تجذب الملقحات المختلفة وتحديداً نحل العسل وقد أشارت الدراسات الحالية إلى أن نحل العسل وغيره من الملقحات الطبيعية يمكن أن تزيد من حدوث التلقيح وبالتالي تزيد من إنتاجية الحبوب في الفول (Marzinzig *et al*., 2018). تشير الدلائل على أن الموطن الأصلي للفول هو منطقة الشرق الأوسط والشواطئ الافريقية للبحر المتوسط وقبرص وجنوب غرب آسيا وإيران، وأن أهم المناطق التي يزرع فيها الفول على نطاق واسع هي منطقة البحر المتوسط ومناطق من أمريكا الجنوبية ومناطق شمال إفريقيا والمناطق الجنوبية الغربية لآسيا (Zohary and Hopf, 2000).

يعد محصول الفول من المحاصيل المهمة في تغذية كثير من شعوب العالم وخاصة في الدول النامية فعلى الرغم من الأهمية الغذائية العالية للأقماح (الحبوب) كونها مصدرا للطاقة الواجب توافرها في غذائنا اليومي إلا أن بروتيناتها تفتقر إلى بعض الأحماض الأمينية الضرورية التي تتوافر في البروتينات البقولية كالحمض الأميني اللايسين حيث تبلغ نسبته في الفول 6.8 ملغ/100غ بروتين ، إضافة لذلك تحوي بذور البقوليات العديد من العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد ، كما تحتوي على فيتامينات عديدة مثل B2 ,B1, C, A (حياص ومهنا، 2007).

يستخدم الفول علفاً أخضر أو لصنع السيلاج الذي يحتوي 3 % بروتين كما تحش النبات في طور الإزهار ويحضر منها الدريس و تعد بذور الفول مادة علفية مركزة إذ يحتوي 1 كغ على 1.29 وحدة علفية و250 غ بروتين . كما أن تبن الفول يحوي على 8 % بروتين و 1.5 % دهن (حياص ومهنا، 2007).

ولعل الدور الاقتصادي الكبير لمحصول الفول يبرز من خلال قدرته على تثبيت الآزوت الجوي عن طريق البكتريا العقدية التابعة لجنس Rhizobium، وادخار كمية من البروتين في البذار وفي جميع أجزاء النبات (رقية وحربا، 2008).

بلغت المساحة المزروعة بالفول في سورية في العام 2019 حوالي 15563 هكتار أعطت إنتاج قدره 24225 طن بمتوسط إنتاجية 1557 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2019).

ينتمي الشعير إلى الفصيلة النجيلية Poaceae والتي تعتبر أكبر فصيلة في النباتات أحادية الفلقة. ويتألف الجنس *Hordeum* L. من 32 نوعاً (Bothmer *et al.*, 1991).

يوجد عدة نظريات فيما يتعلق بمركز نشوء الشعير المزروع: الأولى قديمة وضعت من قبل (Aberg , 1940) والذي اقترح أن الشعير السداسي البري *(Hordeum vulgare ssp . spontaneum*) والذي وجد في التيبت هو الأصل للشعير المزروع، والثانية: وضعت من قبل (Harlan, 1971) والذي اقترح أن الشعير استأنس لأول مرة في جنوبي غربي أسيا من الشعير ثنائي الصف البري ، والفرضية الثالثة: تقول أن مركز النشوء وجد في المنطقة التي تعرف باسم الهلال الخصيب وذلك منذ 8000 سنة ق.م (Nevo, 1992).

تدل الحفريات والأوابد التاريخية على أن الشعير كان مزروعاً جنباً إلى جنب مع القمح ومحاصيل أخرى (Harlan, 1971).

يمتاز الشعير عن بقية الأعلاف بإمكانية زراعته في الأراضي الفقيرة والخفيفة وتحمله للجفاف مما يجعله علف واسع الانتشار في الظروف البيئية المختلفة (الياسين, 1997).

كان الشعير واحد من محاصيل الحبوب الغذائية المستأنسة ولكنه استبدل بالقمح والرز في كثير من البلدان وبقي المحصول الغذائي الهام في عديد من الدول مثل الهند والصين وأثيوبيا (OECD, 2004).

يزرع الشعير في مناطق مختلفة على سطح الكرة الأرضية فهو يمتد شمالاً إلى ما بعد خط عرض 68 ويزرع على ارتفاع 3000 م فوق سطح البحر فهو بذلك يتحمل بيئات مختلفة ويعطي إنتاجا تحت ظروف متباينة لأن هذا المحصول يمتاز بميزات هامة مثل: تحمل الملوحة والجفاف والصقيع هذا بالإضافة للنضج المبكر(الباكورية في النضج) (Mariey,2004).

يعد الشعير من أهم محاصيل الحبوب في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم ويشغل المرتبة الرابعة عالمياً من حيث المساحة والإنتاج بعد القمح والأرز والذرة الصفراء، في حين يأتي في المرتبة الثانية بعد القمح في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (كف الغزال والفارس، 1992).

ما زال يحافظ على هذا المركز حيث تزيد المساحة العالمية عن 55.5 مليون هكتار تنتج حوالي 140 مليون طن يزرع في حوالي 100دولة في العالم حيث تزرع روسيا المساحة الأكبر منها (9.6 مليون هكتار) والتي تشكل 17% من مساحة الشعير في العالم تليها استراليا 7% وتركيا 6.5%. (FAO, 2006).

بلغت المساحة المزروعة بالشعير في سورية في العام 2019 حوالي 1480886 هكتار أعطت إنتاج قدره 3053124 طن بمتوسط إنتاجية 2062 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2019).

تعد الزراعة التحميلية النمط السائد غالباً في المناطق شبه المدارية من العالم (Sivaraman and Palaniappan, 1996)، وهي من الطرائق التي تؤدي إلى إنتاجية أفضل وأمن غذائي مستدام في المناطق الفقيرة من العالم (Brintha and Seran ,2008).

لقد وجدت بعض الدراسات أن الزراعة التحميلية للمحاصيل أكثر ربحاً من الزراعة المفردة خاصةً في المناطق المدارية من العالم (Brintha and Seran, 2009).

في الزراعة المختلطة يزرع محصولان أو أكثر في موعد الزراعة نفسه أو بمواعيد مختلفة وعلى مسافات زراعة معدلة لتناسب احتياجات المحاصيل المزروعة (Sarman, 2001). يعتبر النتروجين من المغذيات النباتية الأكثر تقييدا في معظم أنواع الترب والمكسب الأكثر وضوحا من الزراعة التحميلية للنباتات البقولية وغير البقولية هي استخدام النتروجين بشكل متكامل (Anil *et al* .,1998).

إن الزراعة التحميلية للنجيليات مع البقوليات تسهم في تحسين خصوبة التربة، حيث تقوم البقوليات بتثبيت الآزوت الجوي والذي تستفيد منه النجيليات (Ye *et al* ., 2008).

يعد نظام تحميل النباتات النجيلية مع البقولية من أكثر أنظمة الزراعة إنتاجية وفائدة حيث تستفيد النجيليات من كمية الآزوت التي تثبتها النباتات البقولية في موسم النمو نفسه أو في المواسم اللاحقة (Adu-Gyamfie *et al*., 2007).

وجد (Chalk 1998) أن نسبة الآزوت في التربة تكون أعلى بعد زراعة البقوليات مع النجيليات بالمقارنة مع نسبته بعد زراعة النجيليات بمفردها.

في حين وجد (Norman 1996)أن محاصيل مثل الحمص وفول الصويا والفول السوداني تراكم حوالي 80– 250 كغ N/هـ.

في عملية تثبيت الآزوت يتحول الآزوت الجوي إلى أمونيوم وهو الشكل الأيوني المتاح للنبات (Budiyanto, 2016) .

وجدت بعض الدراسات السابقة أن بعض النباتات البقولية المحملة على الذرة الصفراء يمكن أن توفر نسبة لابأس بها من الآزوت لنبات الذرة، إذ قدرت هذه النسبة بـ 24.9 % من الآزوت المثبت من قبل نبات اللوبياء تستفيد منه الذرة الصفراء، في حين بلغت 10.4 % بالنسبة للآزوت المثبت من قبل فول الصويا (Fujita *et al* .,1992) .

تنتج المحاصيل المحملة غلة أقل من غلتها إذا زرعت بدون تحميل (Sullivan, 2003)، حيث يعتمد مقدار النقص على مدى المنافسة بين المحاصيل المحملة ، و يكون مجموع الغلة الناتجة من الهكتار المزروع بالمحاصيل المحملة أكبر من مجموع غلات هذه المحاصيل إذا زرعت كل على حدا في المساحة نفسه (Haseeb-ur *et al* ., 2010).

تعد البروتينات البقولية فقيرة ببعض الأحماض الأمينية الضرورية كالمثيونين والتربيتوفان وعلى عكس من ذلك محاصيل العائلة النجيلية، وهنا يبرز أهمية البقوليات وخلطها مع حبوب النجيليات خاصة في التطبيق العملي لعلم تربية وتغذية الحيوان مما يؤدي إلى تكامل الأحماض الأمينية وتوفرها في الوجبة الغذائية (حياص ومهنا، 2007).

إن تحديد الوقت الأنسب لإدخال أي من المحاصيل المكونة للمخلوط العلفي هو أحد التحديات الزراعية التي يواجهها المزارع، حيث يحدد توقيت الزراعة ذلك العائد النهائي للمخلوط , كما أنه يقلل من حدة المنافسة بين الأنواع المكونة للزراعة التحميلية (Muoneke *et al* 2012).

إن الزراعة التحميلية المبكرة هي أفضل للنباتات البقولية بسبب أن النباتات البقولية تمتلك فترة طويلة لملء حبوبها بالمواد العضوية قبل جفافها (Clipson, 1994)، كما أن انخفاض الكتلة الحيوية مع التأخر في الزراعة التحميلية يمكن أن يكون بسبب عدم كفاية اعتراض ضوء الشمس بواسطة النباتات البقولية وانخفاض مؤشر مساحة الورقة (Singh *et al*.,1997).

لاحظ (Wahua and Miller, 1978) أن جذور المحاصيل في الزراعات البينية تتنافس للحصول على المواد الغذائية وموارد النمو الأخرى والتي يمكن أن تؤثر سلبا على نموها, وأظهرت نتائجه أن محصول الحبوب من الذرة انخفض أيضاً مع التأخر في وقت التحميل.

لكن لا تتفق هذه النتائج مع عمل لاحق أجراه (Lawson *et al*.,2007) الذي لاحظ زيادة تدريجية في محصول الذرة مع تأخر موعد الزراعة بين الفول المخملي mucuna مع الذرة من 0 إلى 6 أسابيع من زراعة الذرة، يمكن أن يعزى التفاوت في هذه النتائج إلى اختلاف في طبيعة نمو البقوليات المستخدمة.

إن الزراعة التحميلية للشعير مع البقوليات تؤدي إلى زيادة معدل النمو لمكونات المخلوط وتراجع كثافة الأعشاب الضارة وزيادة كفاءة الاستفادة من الموارد المتاحة (Hauggaard *et al*., 2003; Eskandari *et al*., 2009;).

فضلاً عن التأثير التكافلي للمكونات المزروعة والتي تخفف من المنافسة بينها وتؤدي بالنهاية لزيادة الكتلة الحيوية الناتجة (Carr *et al*., 1998; Dordas *et al*., 2011).

قارن (Agegnehu *et al*., 2006) الزراعة المختلطة للفول والشعير مع الزراعة المفردة لكل محصول، فوجد تراجع غلة الفول المزروع ضمن نظام الزراعة التحميلية مقارنةً بزراعته مفرداً إلا أن الناتج الكلي من وحدة المساحة زاد بشكل ملحوظ، واستنتج أنه يمكن تخفيض معدل البذار في وحدة المساحة من كلا المحصولين دون أن تتأثر الغلة النهائية.

وجد (Taddese *et al.,* 2019) أن الزراعة التحميلية للفول والشعير تعزز من الاستفادة من الأرض الزراعية وتخفف من تكاليف العمليات الزراعية، كما زادت الكتلة

الحيوية الناتجة في وحدة المساحة رغم تراجع عدد الإشطاءات في نبات الشعير عند الزراعة المختلطة، ولم يتغير ارتفاع نبات الفول وعدد القرون في النبات الواحد.

أهمية ومبررات البحث:

يُعاني الإنتاج الزراعي بشكلٍ عام من انخفاضٍ في معدّل إنتاج الغذاء، في حين تزداد حاجة الناس المتزايدة أعدادهم إلى الغذاء، مما ينعكس سلباً على مسألة تحقيق الأمن الغذائي. ومن هنا تأتي أهمية البحث عن أفضل التدابير والأساليب التي من شأنها زيادة إنتاج المحاصيل كماً ونوعاً، وأمام محدودية التوسع الأفقي مستقبلاً في زراعة المحاصيل، تأتي أهمية التوسع الرأسي لزيادة إنتاجية وحدة المساحة عن طريق تطبيق التقانات الزراعية الحديثة، وزراعة الأصناف ذات الكفاءة الإنتاجية المرتفعة، والاستفادة المثلى من مختلف المصادر المتوافرة (المياه، والعناصر المعدنية المغذية)، وتأتي الزراعة التحميلية أحد الأساليب الزراعية التي من شأنها زيادة كفاءة وحدة المساحة في إنتاج المادة الجافة أو كمية المحصول.

ثانيا : هدف البحث :

يهدف البحث إلى دراسة تأثير نظام الزراعة التحميلية للشعير والفول العادي ومواعيد زراعته مقارنة بالزراعة المفردة لكل محصول في بعض المؤشرات المورفوفيزيولوجية للمحصولين، ودراسة كفاءة التحميل في إنتاجية الكتلة الجافة في وحدة المساحة.

ثالثا :مواد البحث وطرائقه:

1- نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال الموسم الزراعي 2021/2020 ويبين الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة فترة تنفيذ البحث.

الجدول (1): الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة، (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص).

الشهر والسنة	درجة الحرارة الصغرى مْ	درجة الحرارة العظمى مْ	معدل الهطول المطري	السطوع الشمسي الفعال ساعة/يوم	الرطوبة النسبية الدنيا %	الرطوبة النسبية العظمى %
تشرين الأول 2020	17.37	31.38	0	9.00	25.35	78.32
كانون الأول 2020	9.65	15.32	69.3	9.56	50.58	87.6
كانون الثاني 2021	8.69	14.24	180.8	10.33	56.09	93.26
شباط 2021	4.81	16.08	24.2	7.47	51.29	94.32
آذار 2021	6.80	16.78	32.9	7.27	49.23	90.32
نيسان2021	10.35	23.62	53.6	8.87	45.77	87.53
أيار2021	16.38	30.10	0	12.31	32.13	83.94
حزيران2021	18.36	30.24	0	12.85	36.30	86.03

بدراسة الجدول (1) نجد أن موقع الدراسة كان حاراً خلال فترة تنفيذ البحث حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 14.24 مْ في شهر كانون الثاني و 30.24 مْ في شهر حزيران، والصغرى بين 4.81 مْ في شهر شباط و 18.36 مْ في شهر حزيران، وكان معدل السطوع الشمسي الفعال بالمتوسط 7.27–12.85ساعة/يوم، والرطوبة النسبية العظمى 78.32–94.32%. وتركزت الهطولات المطرية في شهري كانون الأول و كانون الثاني.

2- **تحليل التربة:** أخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–40) سم، خلطت هذه العينات بحيث مثلت أرض التجربة وتم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

الجدول (2) : التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.

توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	المادة العضوية	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	حموضة التربة PH	كربونات الكالسيوم CaCo3
رمل %	سلت %	طين %							
26	14	60	طينية	1.37	30.45	4,5	204.25	8.40	0.922

3- المادة النباتية:

الشعير: الصنف فرات3: صنف محلي معتمد للزراعة في القطر منذ عام 2000, ثنائي الصف, حبوبه بيضاء مخضرة, مبكر في النضج, مقاوم للجفاف والرقاد, متوسط المقاومة للصقيع, (تقرير الاعتماد لسلالة الشعير فرات A-4806, مديرية البحوث العلمية الزراعية,2000).

الفول: الصنف البلدي المحسن من الأصناف المعتمدة للزراعة في القطر، يحتاج بحدود 113 يوماً حتى النضج، ويعطي النبات الواحد 22 قرن، ومتوسط عدد البذور في القرن الواحد 4، تبلغ غلته البذرية في تجارب البحوث بحدود 2481 كغ/هـ.

4- معاملات التجربة:

- **موعد الزراعة التحميلية:**

تم زراعة الشعير بموعد ثابت وهو بداية شهر كانون الأول وبمعدل بذار ثابت (150 كغ/هـ والذي يقابل 15غ/م^2)، في حين زرع الفول (10 بذرة/م^2) بثلاثة مواعيد كالتالي:

زراعة الفول قبل الشعير: حيث زرع الفول بمنتصف تشرين الثاني والشعير بداية كانون الأول.

زراعة الفول مع الشعير: حيث زرع المحصولان سوية بداية كانون الأول.

زراعة الفول بعد الشعير: حيث زرع الفول منتصف كانون الأول والشعير بداية كانون الأول.

- **نظام الزراعة التحميلية:**

في كل موعد من المواعيد الثلاثة السابقة تمت الزراعة التحميلية وفقاً للآتي:

1. زراعة الفول مفرداً على خطوط 50 سم بين الخطوط 15 سم بين النباتات على الخط نفسه على عمق 4–5 سم.
2. زراعة الشعير مفرداً يدوياً على سطور 25 سم، على عمق 2–3 سم.
3. زراعة تحميلية للفول على التناوب مع الشعير (خط فول: خط شعير).
4. زراعة تحميلية للفول على التناوب مع الشعير (خط فول: خطين شعير).
5. زراعة تحميلية للفول على التناوب مع الشعير (خط فول: 3 خطوط).
6. زراعة تحميلية للفول على التناوب مع الشعير (خطين فول: خط شعير).

5- المؤشرات المدروسة:

5-1-ارتفاع النبات:

بالنسبة للشعير أخذ متوسط ارتفاع النبات في مرحلة النضج التام، وذلك ابتداءً من سطح التربة وحتى نهاية السنبلة الرئيسية لعشرة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية، دون أن يدخل طول السفا في هذا القياس ، وبالنسبة للفول ابتداءً من سطح التربة حتى قمة النمو لعشرة نباتات مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

5-2-الوزن الجاف للنبات:

حسب بعد 80 و100 يوماً حيث تم قص جذور عدد من النباتات المقلوعة من وحدة المساحة بطور النضج للتخلص من جذورها، ثم وزنت مباشرة وبعدها تم التجفيف على درجة حرارة 80 مئوية ولمدة 24 ساعة وأعيد وزنها حتى ثبات الوزن.

5-3-مساحة المسطح الورقي:

حسب بعد 80 و100 يوماً بأخذ خمس نباتات من كل مكرر وتنظيفها من الجذور ثم جمعت الأوراق وتم وزنها ورتبت فوق بعضها البعض وثقبت بمثقب ذو فتحة دائرية وحسب وزن الدوائر الخضراء الناتجة ومن خلال التعويض بالمعادلة التالية

مساحة المسطح الورقي الأخضر = L*S / Z

L : وزن الأوراق على النبات الواحد (غ)

S : مساحة الفتحة الدائرية

Z : وزن الدائرة الخضراء الواحدة (غ)

حصلنا على مساحة المسطح الورقي الأخضر مقدرة بـ (م2) وذلك لخمسة نباتات من الشعير وخمسة نباتات من الفول.

4-5-معدل نمو المحصول:

وهو الوزن الجاف للنبات المتراكم في وحدة زمنية معينة لكل وحدة من مساحة الأرض ويعتبر دليلاً هاماً للإنتاجية الزراعية ويعبر عنه بـ (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) ويقدر بالمعادلة التالية: حسب (Radford, 1967)

$$CGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

5-5-صافي إنتاجية التمثيل الضوئي *Net Assimilation Rate* (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

وهي عبارة عن كمية المادة الجافة المطلقة التي يتم تمثيلها في وحدة المساحة من المسطح الورقي خلال فترة محددة. ويعبر عنه بـ (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$).

ويحسب بالمعادلة التالية: حسب (Cooper, 1966)

$$NAR = \frac{(Log_e L_2 - Log_e L_1)(W_{2-} W_1)}{(t_2 - t_1)(L_2 - L_1)}$$

حيث NAR: صافي إنتاجية التمثيل الضوئي، غ/م^2. يوم

L_1، L_2 مساحة الأوراق في بداية ونهاية فترة القياس (بعد 80 و100 يوم من الزراعة)

W_1، W_2 وزن النبات الجاف في بداية ونهاية فترة القياس (بعد 80 و100 يوم من الزراعة)

t1، t2: عدد الأيام بين المرحلتين.

6-5-إنتاجية وحدة المساحة للزراعة التحميلية من الكتلة الحيوية (كغ/م^2)

تم حساب مجموع الكتلة الحيوية المنتجة بالمتر المربع الواحد لكل من الزراعة المفردة والتحميلية بحيث تكون ممثلة لكل نظام تحميلي مدروس.

6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات، وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Gen Stat 12، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 5% .

رابعا- النتائج والمناقشة

1. ارتفاع النبات:

الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (3) أن الزراعة التحميلية أدت إلى ازدياد ارتفاع نبات الشعير مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (92.5، 92.9، 98.0 سم) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد شعير مفرد 85.8 ، والنظام خط فول: 3 خطوط شعير 87.9 سم دون وجود فروق معنوية بينه وبين الشاهد.

وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول بعد الشعير أعطت أعلى ارتفاع للشعير 94.0 سم بفروق غير معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 91.5 سم، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على موعد زراعة الفول قبل الشعير حيث بلغ ارتفاع الشعير عندها 88.8 سم، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول بعد 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت أعلى ارتفاع للشعير 103.4 سم بزيادة قدرها 16.1 سم عن الشاهد، تلاه بفروق غير معنوية زراعة الفول مع الشعير في اليوم نفسه وفق النظام نفسه 98.5 بزيادة قدرها 13.3 سم عن الشاهد، فيما كان أقل ارتفاع للنبات عندما زرع الفول قبل الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 84.3 سم.

الجدول (3). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في ارتفاع الشعير (سم)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
شعير مفرد	84.9	85.2	87.3	85.8
خط فول/خط شعير	90.5	92.8	94.3	92.5
خط فول/خطين شعير	91.8	92.5	94.4	92.9
خط فول/3 خطوط شعير	84.3	88.7	90.7	87.9
خطين فول/خط شعير	92.2	98.5	103.4	98.0
متوسط (D)	88.8	91.5	94.0	-
$LSD_{0.05}(D)=2.565$, $LSD_{0.05}(S)=3.311$, $LSD_{0.05}(D*S)=5.735$, CV=3.8 %				

الفول:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص ارتفاع نبات الفول مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (62.6، 62.5، 62.5، 63.4 سم) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد فول مفرد 65.2 دون وجود فروق معنوية بين متوسط معاملات التحميل جميعها، والملاحظ أن زراعة الفول بعد الشعير قد سببت هذا المنحى ذلك أن زراعة الفول قبل أو مع الشعير سببت زيادة ارتفاع الفول بنسب متفاوتة مقارنةً مع الزراعة المفردة للفول، وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ تناقص ارتفاع الفول معنوياً كلما تم التأخير بزراعته، حيث حققت زراعة الفول في 15 تشرين الثاني قبل 15 يوم من الشعير أعلى معدل 69.3 سم، تناقصت عند الزراعة في اليوم نفسه بداية كانون الأول إلى 67.6 سم، وبلغت 52.8 سم فقط عند زراعة الفول بعد الشعير في 15 كانون الأول، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير حققت أعلى ارتفاع للفول 73.6 سم وتفوقت هذه المعاملة معنوياً على جميع التفاعلات الأخرى، فيما كان أقل ارتفاع للنبات عندما زرع

الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام السابق خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 44.3 سم، وهذا يشير إلى تدهور صفات الفول المزروع بعد الشعير بشكل واضح.

الجدول (4). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في ارتفاع الفول (سم)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	66.7	65.1	63.7	65.2
خط فول/خط شعير	68.8	66.8	52.2	62.6
خط فول/خطين شعير	69.7	68.6	49.3	62.5
خط فول/3 خطوط شعير	73.6	69.7	44.3	62.5
خطين فول/خط شعير	67.6	67.8	54.7	63.4
متوسط (D)	69.3	67.6	52.8	-
$LSD_{0.05}$(D)=1.344, $LSD_{0.05}$ (S)=1.735, $LSD_{0.05}$ (D*S)=3.006, CV=2.9 %				

2. الوزن الجاف للنبات:

الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (5) أن الزراعة التحميلية أدت إلى ازدياد الوزن الجاف لنبات الشعير مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (40.0، 39.3، 38.6، 47.7 غ/نبات) على التوالي، مقارنةً بالشاهد شعير مفرد 37.2 غ، وتفوق النظام خطين فول/ خط شعير معنوياً على باقي معاملات التحميل والشاهد،وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول قبل الشعير أعطت أعلى وزن جاف للشعير 42.7 غ بفروق معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 40.6 غ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على موعد زراعة الفول بعد الشعير حيث بلغ الوزن الجاف للشعير عندها 38.5 غ. وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت أعلى وزن جاف للشعير 49.8 غ بزيادة قدرها 12.6 غ عن الشاهد، تلاه بفروق غير معنوية زراعة الفول مع الشعير في اليوم نفسه وفق النظام نفسه

49.6 غ بزيادة قدرها 12.5 غ عن الشاهد، فيما كان أقل وزن جاف للنبات عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 35.7 غ.

الجدول (5). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في الوزن الجاف للشعير (غ/نبات)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
شعير مفرد	37.2	37.1	37.3	37.2
خط فول/خط شعير	42.7	39.1	38.3	40.0
خط فول/خطين شعير	42.7	37.9	37.4	39.3
خط فول/3 خطوط شعير	40.9	39.2	35.7	38.6
خطين فول/خط شعير	49.8	49.6	43.8	47.7
متوسط (D)	42.7	40.6	38.5	-
$LSD_{0.05}$(D)=1.984, $LSD_{0.05}$ (S)=2.562, $LSD_{0.05}$ (D*S)=4.437, CV=6.6 %				

الفول:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (6) أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص الوزن الجاف لنبات الفول مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (36.2، 32.9، 28.8، 33.9 غ) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد فول مفرد 48.2 غ الذي تفوق عليها جميعاً، وكان أقل وزن جاف عند الزراعة وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير. عند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ تناقص الوزن الجاف للفول معنوياً كلما تم التأخير بزراعته، حيث حققت زراعة الفول في 15 تشرين الثاني قبل 15 يوم من الشعير أعلى معدل 40.5 غ، تناقص عند الزراعة في اليوم نفسه بداية كانون الأول إلى 38.9 غ بفروق معنوية، وتدهور الوزن الجاف فبلغ 28.6 غ فقط عند زراعة الفول بعد الشعير في 15 كانون الأول، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول مفرداً قبل 15 يوم من الشعير حققت أعلى وزن جاف وبلغ 47.2 غ، وتفوقت هذه المعاملة معنوياً على جميع التفاعلات

الأخرى، فيما كان أقل وزن جاف للنبات عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 17.5 غ فقط، وهذا يشير إلى تدهور صفات الفول المزروع بعد الشعير بشكل واضح.

الجدول (6). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في الوزن الجاف للفول (غ/نبات)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	47.2	47.1	50.3	48.2
خط فول/خط شعير	40.4	40.2	27.9	36.2
خط فول/خطين شعير	38.5	35.8	24.3	32.9
خط فول/3 خطوط شعير	36.0	33.0	17.5	28.8
خطين فول/خط شعير	40.7	38.2	22.8	33.9
متوسط (D)	40.5	38.9	28.6	-
$LSD_{0.05}$(D)=1.115, $LSD_{0.05}$ (S)=1.440, $LSD_{0.05}$ (D*S)=2.494, CV=4.2 %				

3. مساحة المسطح الورقي:

الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) أن الزراعة التحميلية أدت إلى ازدياد مساحة أوراق نبات الشعير مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (793.9، 803.2، 780.2، 879.1 سم^2/نبات) على التوالي، مقارنةً بالشاهد شعير مفرد 748.0 سم^2/نبات، وتفوق النظام خطين فول/ خط شعير معنوياً على باقي معاملات التحميل والشاهد. وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول قبل الشعير أعطت أعلى مساحة ورقية 852.0 سم^2/نبات بفروق معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 777.8 سم^2/نبات، ومعنوية أيضاً مع زراعة الفول بعد الشعير 772.9 سم^2/نبات، وكانت الفروق بين الموعدين الأخيرين غير معنوية.

وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت أعلى مساحة ورقية للشعير 932.2 سم^2/نبات بزيادة قدرها 173.2 سم ^{2}عن الشاهد، تلاه بفروق معنوية زراعة الفول مع الشعير في اليوم نفسه وفق النظام نفسه 848.0 سم^2/نبات بزيادة قدرها 119.6 سم^2 عن الشاهد، فيما كان أقل مساحة ورقية للنبات عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 716.2 سم^2.

الجدول (7). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في مساحة المسطح الورقي للشعير (سم^2/نبات)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
شعير مفرد	759.0	728.4	756.5	748.0
خط فول/خط شعير	859.7	779.0	743.0	793.9
خط فول/خطين شعير	839.2	778.8	791.7	803.2
خط فول/3 خطوط شعير	870.0	754.5	716.2	780.2
خطين فول/خط شعير	932.2	848.0	857.0	879.1
متوسط (D)	852.0	777.8	772.9	-
$LSD_{0.05}$(D)=43.62, $LSD_{0.05}$ (S)=56.31, $LSD_{0.05}$ (D*S)=97.53, CV=7.3 %				

الفول:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (7) أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص المسطح الورقي لنبات الفول مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (1412.9، 1226.2، 1034.0، 1272.8 سم^2/نبات) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد فول مفرد 1769.2 سم^2/نبات الذي تفوق عليها جميعاً، وكانت أقل مساحة ورقية عند الزراعة وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير، وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ عدم وجود فروق معنوية عند زراعة الفول قبل الشعير مقارنةً مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه ، حيث حققت زراعة الفول في 15 تشرين

الثاني قبل 15 يوم من الشعير بالمتوسط 1442.5 سم^2/نبات، وعند الزراعة في اليوم نفسه بداية كانون الأول إلى 1449.1 سم^2/نبات، وتفوق هذان الموعدان معنوياً على موعد زراعة الفول بعد الشعير في 15 كانون الأول وأعطى 1137.4 سم^2/نبات، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول مفرداً بعد الشعير حققت أعلى مساحة ورقية وبلغت 1909.5 سم^2/نبات، فيما كانت القيم الأدنى عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 711.6 سم^2/نبات فقط، وهذا يشير إلى تدهور صفات الفول المزروع تحميلاً بعد الشعير بشكل واضح، مقارنة بزراعة الفول قبل الشعير أو زراعتهما في الموعد نفسه.

الجدول (8). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في مساحة المسطح الورقي للفول (سم^2/نبات)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	1697.0	1701.0	1909.5	1769.2
خط فول/خط شعير	1518.1	1570.3	1150.3	1412.9
خط فول/خطين شعير	1354.3	1430.6	893.8	1226.2
خط فول/3 خطوط شعير	1212.1	1178.2	711.6	1034.0
خطين فول/خط شعير	1431.2	1365.6	1021.6	1272.8
متوسط (D)	1442.5	1449.1	1137.4	-
$LSD_{0.05}$(D)=54.70, $LSD_{0.05}$ (S)=66.72, $LSD_{0.05}$ (D*S)=11.50, CV=5.2 %				

4. معدل نمو المحصول:

الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (9) أن الزراعة التحميلية أدت إلى ازدياد معدل نمو الشعير مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (10.01، 9.80، 9.71، 10.71 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي، مقارنةً بالشاهد شعير مفرد 9.59 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، وتفوق النظام خطين فول/ خط شعير معنوياً على باقي معاملات التحميل والشاهد. وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول

قبل الشعير أعطت أعلى معدل 10.30 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ بفروق معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 9.90 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، ومعنوية أيضاً مع زراعة الفول بعد الشعير 9.68 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، وكانت الفروق بين الموعدين الأخيرين معنوية أيضاً، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت أعلى معدل نمو للشعير 11.02 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$بزيادة قدرها 1.48 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ عن الشاهد، تلاه بفروق غير معنوية زراعة الفول مع الشعير في اليوم نفسه وفق النظام نفسه 10.86 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ بزيادة قدرها 1.26 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ عن الشاهد، فيما كان أقل معدل نمو للنبات عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 9.45 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$.

الجدول (9). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في معدل النمو المحصولي للشعير (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
شعير مفرد	9.54	9.60	9.63	9.59
خط فول/خط شعير	10.48	10.08	9.46	10.01
خط فول/خطين شعير	10.26	9.49	9.64	9.80
خط فول/3 خطوط شعير	10.22	9.47	9.45	9.71
خطين فول/خط شعير	11.02	10.86	10.24	10.71
متوسط (D)	10.30	9.90	9.68	-
$LSD_{0.05}$(D)=0.189, $LSD_{0.05}$ (S)=0.244, $LSD_{0.05}$ (D*S)=0.422, CV=2.5 %				

الفول:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (10) أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص معدل نمو نبات الفول مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (5.38، 4.79، 4.17، 5.38 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد فول مفرد 7.73 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$الذي تفوق عليها جميعاً، وكانت أقل معدل نمو

عند الزراعة وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير. وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ تناقص معدل نمو المحصول معنوياً كلما تم التأخير بزراعته، حيث حققت زراعة الفول في 15 تشرين الثاني قبل 15 يوم من الشعير أعلى معدل 6.82 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، تناقص عند الزراعة في اليوم نفسه بداية كانون الأول إلى 6.26 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ بفروق معنوية، وتدهورت القيمة فبلغت 3.39 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ فقط عند زراعة الفول بعد الشعير في 15 كانون الأول.

عند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول مفرداً بعد الشعير حققت أعلى المعدلات، فيما كانت القيم الأدنى عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 1.08 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ فقط ، وهذا يشير إلى تدهور صفات الفول المزروع تحميلاً بعد الشعير بشكل واضح، مقارنة بزراعة الفول قبل الشعير أو زراعتهما في الموعد نفسه.

الجدول (10). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في معدل النمو المحصولي للفول (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	8.04	7.67	7.47	7.73
خط فول/خط شعير	6.80	6.47	2.88	5.38
خط فول/خطين شعير	6.39	5.57	2.42	4.79
خط فول/3 خطوط شعير	6.04	5.40	1.08	4.17
خطين فول/خط شعير	6.84	6.18	3.12	5.38
متوسط (D)	6.82	6.26	3.39	-
$LSD_{0.05}$(D)=0350, $LSD_{0.05}$ (S)=0.452, $LSD_{0.05}$ (D*S)=0.784, CV=8.6 %				

5. صافي إنتاجية التمثيل الضوئي:

الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (11) أن الزراعة التحميلية أدت إلى ازدياد قيم صافي إنتاجية التمثيل للشعير مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط

فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (7.18، 7.13، 7.53، 7.23 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي، مقارنةً بالشاهد شعير مفرد 7.15 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$. وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول قبل الشعير أعطت أعلى معدل 7.33 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ بفروق غير معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 9.90 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، وغير معنوية أيضاً مع زراعة الفول بعد الشعير 7.24 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت أعلى معدل لصافي إنتاجية التمثيل للشعير 7.49 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$بزيادة قدرها 0.20 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ عن الشاهد، إلا أن الفروق كانت غير معنوية.

الجدول (11). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في صافي إنتاجية التمثيل الضوئي للشعير (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
شعير مفرد	7.29	7.33	7.15	7.26
خط فول/خط شعير	7.30	7.48	7.18	7.32
خط فول/خطين شعير	7.31	7.05	7.13	7.16
خط فول/3 خطوط شعير	7.34	7.27	7.53	7.38
خطين فول/خط شعير	7.49	7.54	7.23	7.42
متوسط (D)	7.35	7.33	7.24	-
$LSD_{0.05}$(D)=0.283, $LSD_{0.05}$ (S)=0.366, $LSD_{0.05}$ (D*S)=0.634, CV=5.2 %				

الفول:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (12) أن الزراعة التحميلية أدت إلى تناقص صافي إنتاجية التمثيل لنبات الفول مقارنة مع الزراعة المفردة، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (2.61، 2.74، 1.58، 3.18غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$) على التوالي، بفروق معنوية عن الشاهد فول مفرد 4.37 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$الذي تفوق عليها جميعاً، وكانت أقل

معدل لصافي إنتاجية التمثيل عند الزراعة وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير، وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ تناقص القيم معنوياً كلما تم التأخير بزراعته، حيث حققت زراعة الفول في 15 تشرين الثاني قبل 15 يوم من الشعير أعلى معدل 4.93 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$، تناقص عند الزراعة في اليوم نفسه بداية كانون الأول إلى 4.56 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ بفروق معنوية، وتدهورت القيمة فبلغت 2.90 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ فقط عند زراعة الفول بعد الشعير في 15 كانون الأول. وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول مفرداً قبل الشعير حققت أعلى المعدلات، فيما كانت القيم الأدنى عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 1.58 غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ فقط، وهذا يشير إلى تدهور صفات الفول المزروع تحميلاً بعد الشعير بشكل واضح، مقارنة بزراعة الفول قبل الشعير أو زراعتهما في الموعد نفسه.

الجدول (12). تأثير نظام الزراعة التحميلية وموعدها في صافي إنتاجية التمثيل الضوئي للفول (غ. م$^{-2}$. يوم$^{-1}$)

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	5.04	4.81	4.37	4.74
خط فول/خط شعير	4.66	4.37	2.61	3.88
خط فول/خطين شعير	4.86	4.02	2.74	3.87
خط فول/3 خطوط شعير	5.14	4.80	1.58	3.84
خطين فول/خط شعير	4.93	4.81	3.18	4.31
متوسط (D)	4.93	4.56	2.90	-
$LSD_{0.05}$(D)=0.367, $LSD_{0.05}$ (S)=0.474, $LSD_{0.05}$ (D*S)=0.822, CV=11.9 %				

6. إنتاجية الزراعة التحميلية من الكتلة الجافة:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (13) أن الزراعة التحميلية أدت إلى زيادة الكتلة الحيوية الجافة الكلية الناتجة مقارنةً مع الزراعة المفردة لكل من الفول والشعير، وحققت أنظمة الزراعة (خط فول: خط شعير، خط فول: خطين شعير، خط فول: 3 خطوط شعير، خطين فول: خط شعير) القيم (1002.2، 957.7، 905.5،

1102.6غ/ م^2) على التوالي، بفروق معنوية عن الفول المفرد 481.8 غ/ م^2 والشعير المفرد 595.2 غ/ م^2، وتفوق نظام التحميل خطين فول: خط شعير معنوياً على باقي معاملات التحميل والزراعة المفردة. وعند المقارنة بين مواعيد الزراعة لوحظ أن زراعة الفول قبل الشعير أعطت أعلى كتلة حيوية 906.4 غ/ م^2 بفروق معنوية مع زراعة المحصولين في الوقت نفسه 864.8 غ/ م^2، ومعنوية أيضاً مع زراعة الفول بعد الشعير 751.3 غ/ م^2، وكانت الفروق بين الموعدين الأخيرين معنوية أيضاً. وعند دراسة التأثير المشترك لنظام التحميل وموعد زراعته نجد أن زراعة الفول قبل 15 يوم من الشعير وفق النظام خطين فول: خط شعير حققت كتلة حيوية كلية 1203.9 غ/م^2 ، تلاه بفروق معنوية زراعة الفول مع الشعير في اليوم نفسه وفق النظام نفسه 1175.6 غ/م^2، فيما كان أقل كتلة حيوية كلية عندما زرع الفول بعد الشعير بـ 15 يوماً وفق النظام خط فول: 3 خطوط شعير وبلغ 746.1 غ/م^2.

الجدول (13) كفاءة الزراعة التحميلية في إنتاج الكتلة الحيوية الجافة في وحدة المساحة (غ/م^2):

نظام الزراعة التحميلية (S)	موعد الزراعة (D)			متوسط (S)
	فول قبل الشعير	فول مع الشعير	فول بعد الشعير	
فول مفرد	471.5	471.3	502.5	481.8
شعير مفرد	595.5	594.0	596.2	595.2
خط فول/خط شعير	1086.9	1027.0	892.4	1002.1
خط فول/خطين شعير	1067.2	963.7	842.3	957.7
خط فول/3 خطوط شعير	1013.2	957.1	746.1	905.5
خطين فول/خط شعير	1203.9	1175.6	928.4	1102.6
متوسط (D)	906.4	864.8	751.3	-
$LSD_{0.05}$(D)=26.95, $LSD_{0.05}$ (S)=38.11, $LSD_{0.05}$ (D*S)=66.01, CV=4.7 %				

خامسا : الاستنتاجات والمقترحات:

– أظهرت النتائج أن نظام الزراعة التحميلية قد أثر معنوياً في المؤشرات المورفو فيزيولوجية لمحصولي الفول والشعير مقارنةً بالزراعة المفردة لكل منهما، فقد أدى إلى زيادة ارتفاع نبات الشعير ووزنه الجاف ومساحة مسطحه الورقي وبالتالي زيادة معدل نمو المحصول وصافي إنتاجية التمثيل الضوئي، أما بالنسبة للفول فقد تناقص ارتفاعه وتناقص الوزن الجاف للنبات الواحد كما تناقصت مساحة أوراقه ما أدى إلى تناقص معدل نموه.

– بالنسبة للفول والشعير كان أفضل موعد للزراعة التحميلية زراعة الفول قبل الشعير بـ 15 يوماً، حيث زرع الفول في 15 تشرين الثاني والشعير في بداية كانون الأول، حيث حقق نظام الزراعة التحميلية عند هذا الموعد أعلى كفاءة في إنتاجية الكتلة الحيوية التي بلغت 906.4 غ/م^2 ، تلاه زراعة المحصولين في اليوم نفسه وحقق 864.8 غ/م^2، أما زراعة الفول بعد الشعير فقد أعطت أدنى النتائج 751.3 غ/م^2.

– حقق نظام الزراعة خطين فول/خط شعير أفضل النتائج بالنسبة لمواصفات النبات الفردية حيث سبب زيادة ارتفاع نبات الشعير، وكل من الوزن الجاف ومساحة الأوراق ومعدل النمو وإنتاجية التمثيل للفول والشعير مقارنةً بالزراعة المفردة، كذلك الأمر حقق أعلى كتلة حيوية كلية جافة بلغت 1102.6 غ/م^{2}تلاه نظام الزراعة خط فول/خط شعير الذي حقق 1002.1 غ.

بناءً على ما سبق نقترح ما يلي:

– اعتماد نظام الزراعة التحميلية فول/شعير بغرض زيادة الكتلة الحيوية من وحدة المساحة في منطقة الدراسة.

– زراعة الفول قبل الشعير بـ 15 يوماً لزيادة الإنتاجية وفق نظام الزراعة خطين فول/خط شعير.

سادسا: المراجع العلمية :

المراجع العربية:

1. حياص، بشار. مهنا، أحمد. (2007)، إنتاج محاصيل الحبوب والبقول, القسم النظري, منشورات جامعة البعث , كلية الزراعة,340 ص.
2. رقية، نزيه وحربا، نزار (2008). محاصيل العلف، الجزء النظري. منشورات جامعة تشرين 249 ص.
3. سنكري، محمد نذير. (1986). أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية, جامعة حلب, كلية الزراعة, 525 ص.
4. العثمان، محمد خير؛ العساف ، إبراهيم (2009). أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في إنتاجية الفول العادي في محافظة دير الزور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25 (2): 77-93.
5. كف الغزال, رامي والفارس, عباس.(1993). الحبوب والبقول. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية, جامعة حلب, كلية الزراعة, 303 صفحة.
6. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2019). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط.
7. الياسين, فايز عبدو. (1997). مواد العلف. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية, جامعة حلب, كلية الزراعة, 296 صفحة.

المراجع الأجنبية:

1- Aberg, E. (1940). The taxonomy and phylogeny of Hordeum L. Sect Cerealia Ands with special reference to Tibetan barleys, Symboine Botan, Upsalieanses, (4): 1-156.

2- Adu-Gyamfi,J,J ., Myaka F.A., Sakala, W.D ., Odgaard, R,Vesterager J.M. and Hogh-Jensen. H. (2007). Biological nitrogen fixation andnitrogen and phosphorus budgets in farmer-managed intercrops of maize-pigeonpea in semi-arid Southern and Eastern Africa . Plant soil, P. 295, 127-136

3- Anil L, Park R.H.P. and Miller F.A. (1998). Temperate intercropping of cereals for forage ; a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the K. Grass Forage Sci.,53,301-317.

4- Bothmer, v. R; Jacobsen, N; Baden, C; Jorgensen, R.B and Linde-Laursen ,I. (1991). Anecogeographical study of the genus Hordeum. International Board for Plant Genetic esources,Rome, 127 p.

5- Brintha, I. & T.H. Seran. (2008). Financial analysis of different cropping systems of Brinjal (Solanum melongena L.) intercropped with Groundnut (Arachis hypogaea L.). Proceedings of the National Symposium, October 23, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, Sri Lanka, pp: 83

6- Brintha, I. and T.H. Seran. (2009). Effect of paired row planting of radish (RaphanussativusL.) intercropped with vegetable amaranthus (Amaranthus tricolor L.) on yield components of radish in sandy regosol. Journal of Agricultural Science, 4, 19-28

7- Budiyanto, G. (2016). Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal Pantai Kulon Progo DIY. *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal Of Agro Science)* 4(1): 46-57. doi:http://dx.doi.org/10.18196/ pt.2016.056.46-57.

8- Carr PM, Martin GB, Caton JS, (1998).. Forage and nitrogen yield of barely -pea and oat -pea inter crops. Agron J. 90:79–84.

9- Cooper, G.S (1966). Response of birdsfoot trefoil and alfalfa to various levels of shade. Crop Sci. 6: 63-66.

10- Dordas CA, Lithourgidis AS. Growth, (2011). yield and nitrogen performance of faba bean inter crops with oat and triticale varying seedling ratios. Grass and forage science. 66;569–577.
11- Eskandari H, Ghanbari A, Javanmard A. (2009). Intercropping of cereals and legumes for forage production. Notulae Scientia Biologicae. 1:07–13.
12- FAO. 2006. Statistics of Food and Agriculture Organization. Rome, Itali.
13- Fujita K., Ofusu-Budu, K.G., and Ogata, S. (1992). Biological Nitrogen Fixation in Mixed Legume-Cereal Cropping Systems. *Plant and Soil* 141 (1-2): 155-175.
14- Harlan, J. R. (1971). On the origin of barley. In Barley, As-USDA agricultural Hand book N, 338:9-36.
15- Haseeb-ur, R., Ali, A., Muhammad, W., Tanveer, A., Tahir, M., Nadeem, M. A., and Zamir, M. S. (2010). Impact of Nitrogen Application on Growth and Yield of Maize (Zea mays L.) Grown Alone and in Combination with Cowpea (Vigna unguiculata L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 7(1):43-47.
16- Hauggaard-Nielsen H, Ambus P, Jensen ES. (2003). The comparison of nitrogen use and leaching in sole cropped versus inter-cropped pea and barley. Nutrient Cycle Agro ecosystem. 65:289–300.
17- Khan Z. R., Hassanali, A., Overholt, W., Khamis, T. M., Hooper, A. M., Pickett, J. A., Wadhams, L. J., Woodcock, C. M. (2002). Control of witch weed Striga hermonthica by intercropping with Desmodium spp. and the mechanism defined as allelopathic. J Chem. Ecol. 28 (9).
18- Lawson YDI, Dzomeku IK, Drish YJ (2007) Time of planting Mucuna and Canavalia in an intercrop system with maize. Journal of Agronomy 6: 534-520.
19- Mariey, S. A. E. (2004). Gentical and molecular studies on barley salt tolerance. M.Sc. Thesis Tanta Univ., Egypt. Mather, K. & Jinks, J.L. 1982. Biometrical Genetics. 3rd ed. Chapman and Hall, London, UK. 382 p.
20- Marzinzig, B.,Brünjes, L.,Biagioni, S.,Behling, H.,Link, W.,Westphal, C., 2018. Bee pollinators of faba bean (Vicia faba

L.) differ in their for- aging behaviour and pollination efficiency. Agric. Ecosyst. Environ., 264: 24–33.

21- Mukhala, E., De Jager, J. M., Van Rensburg, L. D. and Walker, S. (1999). Dietary Nutrient Deficiency in Small-scale Farming Communities in South Africa: Benefits of Intercropping Maize (Zea mays) and Beans (Phaseolus vulgaris). Nutritio Research19:629–641.

22- Muoneke CO, Ndukwe OM, Umana PE, Okpara DA, Asawalam DO, (2012) Productivity of vegetables cowpea (Vigna unguicuiata L. Walp) and maize (Zea mays L.) intercropping system as influenced by component density in a tropical zone of southeastern Nigeria. International Journal of Agricultural Research and Development 15:835-874.

23- Norman MJT (1996). Katherine Research Station. Annual Report, 1956-64 a Review of Published Work Tech. paper No.28 CSIRO, Austr. Division Land Res. Reg. Survey.

24- OECD. (2004). Consensus document on compositional considerations for new varieties of barley (Hordeum Vulgare L.) . Report No. 12, Environment directorate, OECD, Paris.

25- Oram, P. and Belaid, A.(1990). Legum in farming system, A joiont ICARDA\IFPRI report 206.

26- Radford, P.J. (1967). Growth analysis formulate-their use and abuse. Crop Sci. 7:171-175.

27- Sarman S. (2001). Kajian Tentang Kompetisi Tanaman dalam Sistem Tumpangsari di Lahan Kering. *Jurnal Agronomi* 5 (1): 89-96.

28- Singh, B.B.; D.R. Mohan Raj, K.E. Dashiell and L.E.N. Jackai (1997). Advances in Cowpea Research. Published by International Institute for Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria and Japan International Research Centre for Agricultural Science, Tsukuba, Ibaraki, Japan. Pp11–217

29- Sivaraman, K. and S.P. Palaniappan. (1996). Cropping Systems in the Tropics-Principles and Management. New Age International Ltd., India.

30- Sullivan, P. (2003). Intercropping Principles and Production Practices. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas Publication.

31- Taddese, G., A. Eshete., D. Wondaferew., K. Ababu and S. Gashaw (2019). Effect of barley (Hordeumvulgare L.) and fababean (Viciafabae L.) intercropping on barley and fababean yield components. *Forest Res Eng Int J.* ;3(1):7–13.
32- Waddington, S.R., Mekuria, M., Siziba, S., Karigwindi, J. (2007). Long-term Yield Sustainability and Financial Returns from Grain Legume-Maize Intercrops on a Sandy Soil in Sub-humid North Central Zimbabwe. Exp. Agric. 43:489-503.
33- Wahua, T.A. and Miller, D.A. (1978). Effects of shading on nitrogen fixation, yield and plant composition of fieldgrown soybean. Agronomy Journal 70: 387-392
34- Ye, Y. L., LI, L., and SUN, J. H. (2008). Effect of Intercropping three Legume Crops with Maize on Soil Nitrate-N Accumulation and Distribution in the Soil Profile. Chinese Journal of Eco-Agriculture. 16:4 pp.818-823.
35- Zhang F and Li, L(2003) Using Competitive and Facilitative Interactions in Intercropping Systems Enhances Crop Productivity and Nutrient-use Efficiency . Plant and Soil ., 248: 305-312..
36- Zohary D, Hopf M (2000). Domestication of plants in the old world: The origin and spread of cultivated plants in West Africa, Europe and the Nile valley. Oxford University Press New York USA.