القيود المفروضة على المحاصيل البعلية في بيئة حوض البحر المتوسط: طرق قياسها وتقليل أثرها

طيب فرج حسين[1]، أحمد عبدالله بوكليلة[2]

[2،1]قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

Ahmad.bukalela@omu.edu.ly

الملخص:

تعد محدودية المياه والتطرف الحراري من أهم المظاهر السائدة لمناطق إنتاج محاصيل الحبوب المزروعة تحت النظام المطري في حوض البحر المتوسط. تتناول هذه الورقة أوجهه تأثير تلك المعوقات عبر مراحل نمو، تطور وإنتاج محاصيل الحبوب، كما تتناول هذه الورقة السبل الهامة والعامة لتفادي المراحل الحساسة لتلك المحاصيل فترة التعرض للإجهاد البيئي. تتناول الورقة أيضاً طرق قياس مكونات المحصول، استخدام المحصول للماء وكفاءة محاصيل الحبوب للمياه. طرق استخلاص الإجراءات الخاطئة الممارسة في إنتاج الحبوب تحت الظروف المطرية. الإشارة إلى الخواص المراد المحافظة عليها لانتظام الإنتاج تحت تلك الظروف البيئية.

الكلمات المفتاحية: *الإجهاد غير الحيوي والتصدي له.*

المقدمة:

تتمثل العوائق الرئيسية أمام إنتاج المحاصيل في بيئات البحر المتوسط في نقص المياه ودرجات الحرارة القصوى. يصف هذا الفصل كيفية تأثيرها في مراحل معينة على نمو المحصول وتطوره وعلى بناء مكونات المحصول. أنه يقدم بعبارات عامة كيف يمكن للمزارع أن يعمل حوله من خلال تجنب حدوث مراحل حساسة لتوليد الإنتاج وفترات الشد التي تحدث في وقت واحد. يتم وصف طرق قياس مكونات المحصول واستخدام الماء وكفاءة استخدام المياه وكيف يمكن الاستعانة بتلك الكفاءة في تقييم الضرر المحتمل الذي يتعرض له المحصول. أخيراً يقدم تجارب قد تكون مطلوبة لتحسين الإنتاج في بيئة البحر المتوسط. نقص الماء يعد عامل غير حيوي هام لتحديد النمو والإنتاج للمحاصيل المزروعة بعلياً. يعتمد ضرر نقص المياه على المدة وكمية الماء الناتج من الهطول المطري إلى جانب ما خزن منه في التربة ونسبة المحصول (الناتج) الذي يمكن الوصول إليه ومدى سرعة استخدامه أو فقده، وعلى مرحلة نمو المحصول في ذلك الوقت (Gomes et al., 2003).

يجب أن تهدف إدارة إنتاج المحاصيل إلى إتاحة أكبر قدر ممكن من الهطول المطري في الموسم للمحصول وفي أوقات مناسبة للوصول لمكونات الإنتاج التي تضمن الوصول لزيادة إنتاج الحبوب. قبل كل شيء، يجب التلاعب بنمو المحاصيل وتطورها بحيث يكون هناك ما يكفي من هطول الأمطار أو المياه المخزنة لملء الحبوب خلال المراحل الأخيرة من دورة حياة المحاصيل (Michele et al., 2015). من العوامل الأخرى إلى جانب نقص المياه المقللة لإنتاج المحاصيل بشكل كبير الصقيع المتأخر، ودرجات الحرارة المرتفعة التي ترفع من معدل النتح وتطور حزمة من الآفات من أمراض أو حشائش ضارة سائدة (Festo et al., 2018).

يعتبر فهم العلاقات بين كل هذه العوامل ونمو المحاصيل وقدرة الإنتاج خطوة أساسية وحاسمة نحو تطوير استراتيجيات إدارة هذه الظروف.

قبل الشروع في عرض تجارب تحسين الإنتاج لدى المزارعين لابد من التأكيد على مدى تعاون ومعرفة الزراع على أسس كيفية نمو المحاصيل وتطورها وأهم العمليات التي يمكن إجرائها. فيما يلي مخطط بسيط لأهم الأسس التي منها:

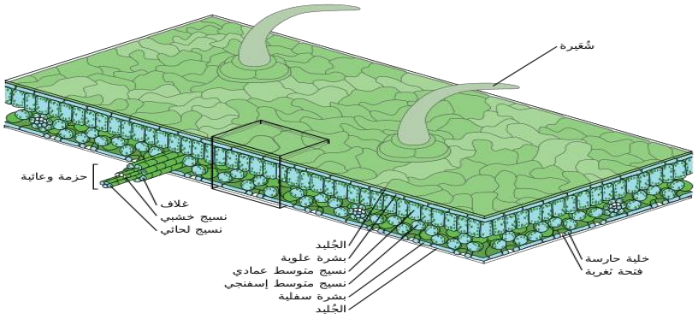
نمو المحاصيل وتنميتها:

ربما يجدر بنا توضيح احتياج المحاصيل لتكبر (النمو والتطور) أي إضافة المزيد من الأجزاء من نفس النوع والمزيد من الأجزاء المختلفة. إن أبسط طريقة للتفكير في التنمية هو تقسيمها إلى فئتين، النمو الخضري الذي يشمل إنتاج الأوراق والحرث والجذور، والتطور التكاثري، أي الأجزاء التي تنتهي بالساق والسنبلة وحبوبها.

هناك العديد من الخطوات في كل من عمليات النمو الخضري الإنتاجي إلا أن هناك خطوة كبيرة واحدة تنقل النبات من الخضري إلى الإنتاجي ويكون ذلك عبر تغير الساعة الداخلية للنبات متأثرة بالتغير في الحرارة وطول النهار (Leonith et al., 2018). القمح الشتوي مثلا يتطلب انخفاض الحرارة في مرحلة تكون النمو الخضري ويجمع في درجة الحرارة المقرونة بتغير طول ساعات السطوع الشمسي مكوناً ما يعرف بالحرارة المتجمعة حتى الوصول للأرقام التي يتطلبها الصنف أو النوع للتحول ويعد موعد الزراعة هو مفتاح تجمع الحرارة ذات العلاقة.

زيادة النبات في الحجم والوزن نتيجة تراكم المادة الجافة عكس الزمن المقطوع من خلال امتصاص CO_2 من خلال الثغور والأسطح الخضراء متحولاً إلى سكريات عبر استخدام طاقة الضوء من خلال ما يعرف بالبناء الضوئي. هذه السكريات، بأشكالها ومجموعاتها المختلفة مع العناصر الغذائية غير العضوية الممتصة بالجذور من التربة تتحول إلى مواد تستخدم لبناء هيكل النبات وجزء منها يخزن لاستخدامه لاحقاً لملء الحبوب (Tabea & sven, 2023).

البناء الضوئي يتأثر برفع فقد الماء عبر الثغور عند ارتفاع الحرارة وبالتالي لا يستفاد منه في التفاعل مع CO_2 الممتص مع انخفاض امتصاص العناصر الغذائية من التربة.



شكل (1) قطاع عرضي لورقة القمح.

يحافظ المحصول عند التعرض للجفاف على استمرار الثغور مغلقة للحد من فقد الماء معنى ذلك قلة CO_2 الداخل وبالتالي وقوف نمو المحصول، إذا استمر الجفاف ينتهي بموت النبات. وبالتالي يجب على النبات استخدام الماء للنمو وكلما ارتفعت الحرارة قلت كفاءة استخدام المحصول للماء المتاح. عند وقوع المحصول تحت ضغط مائي فإن نمو المحصول ينخفض وبالتالي الفشل في الوصول للحجم والوزن القادرين على الوصول للإنتاج Zhong & shangguan, 2014).

تستشعر الأصناف والأنواع من خلال النباتات باستمرار وتعديل نموها النهائي ومزيج مكونات النمو والعائد من

الطقس السائد. كما أن النباتات لوحدة المساحة تضبط نموها باستمرار حسب النباتات المجاورة لنفس الصنف أو النوع (Zhong & shangguan, 2014).

التطور في المحاصيل:

إلى حد ما، كلما زاد ضوء الشمس الفاعل في البناء الضوئي زاد شكل النبات نظراً لأن المزيد من الأرض مغطاة بأوراق النبات. يتم اعتراض ذلك الضوء الفاعل قبل أن ينمو المحصول بأعلى معدل مطلق له، يجب أن يكون له العديد من الأوراق. تستغرق كل ورقة نفس الوقت تقريباً للتوسع (تقاس بوقت درجة الحرارة) ولا يمكن أن تبدأ الورقة التالية في قائمة الانتظار في أي نقطة في التوسع حتى تبدء الورقة السابقة. التنمية هي كل شيء عن الانتظار بدورة في تسلسل. يعتمد الحجم الذي تحققه أي وحدة على كمية المادة الجافة المتاحة للنمو ويمكن أن ينتج المحصول العديد من الأشطاء التي تنمو إلى نبات مستقل إلى حد ما ومع ذلك تخضع التشطئة لنفس الظروف التي تكون الأوراق في تسلسل زمني. بالتالي عند نقص الرطوبة الجوية أو الإضاءة فلا يستطيع النبات الاتجاه إلى التشطئة ويعاود النمو عند تحسن الظروف. أي أن النبات مستمر في رصد بيئته باستمرار ويضبط حجمه وشكله ومكوناته لتناسب القيود المسيطرة وبالتالي تختلف الأنواع وأصناف الأنواع في استشعار البيئة ودرجة الوصول للقيود المفروضة (Tabea and sven, 2023).

استدامة إنتاج محاصيل الحبوب في بيئات البحر الأبيض المتوسط:

يقابل زيادة السكان زيادة الطلب على الغذاء وبالتالي ضرورة زيادة الإنتاج 70% في خلال 2050 لتلبية الطلب وتعد البلدان النامية من أول البلدان التي تكتوي بنار المجاعة وتشكل محاصيل الحبوب 40% نتطلب زيادة الإنتاج بنحو 900 مليون طن من الوقت الحاضر حتى 2050، يمكن للبلدان المنفردة أما زيادة الإنتاج أو زيادة صافي الواردات أو مزيج من الأثنين معاً.

تشمل حالة الطوارئ العالمية هذه تكاثف الجهود للباحثين، المزارعين والساسة وصناعة الأغذية لمواجهة هذا التحدي وتعد الفترة الراهنة من ظهور كوفيد -19 إلى حرب روسيا وأوكرانيا جرس لاستيقاظ المشار إليهم لإنتاج المزيد وبطريقة مستدامة (Tabea & sven, 2023). يشكل التكثيف المستدام إحدى أولويات البحث في الإنتاج وأساس السياسة الزراعية المشتركة الجديدة. في هذا السياق تتماشى جميع التقنيات المصممة لتعظيم الإنتاج من خلال الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد مع أهداف الحفاظ على الإنتاج بأقل تأثير ممكن.

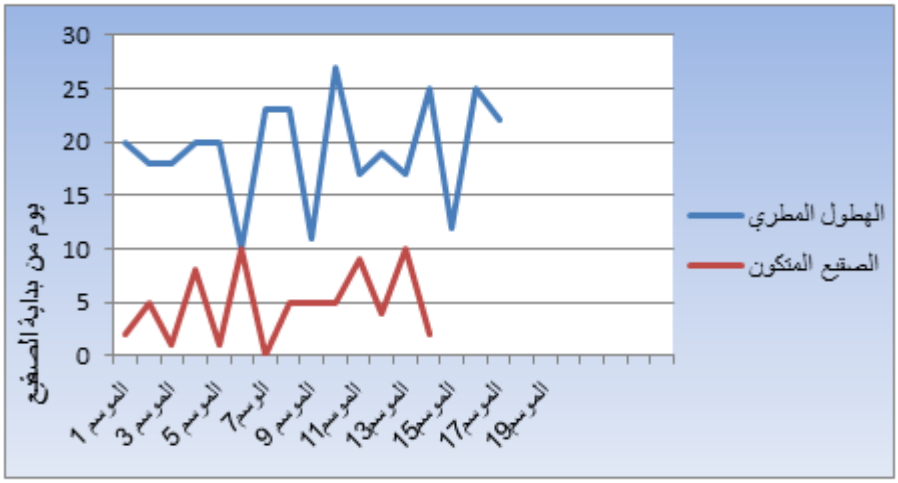
في مناطق البحر المتوسط، تزرع محاصيل الحبوب بشكل رئيسي في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة. في المناطق الجافة وشبه الجافة زراعة الأراضي الجافة تحظى التقنيات باهتمام متحدد من منظور الاستدامة، وهي تهدف إلى زيادة تراكم المياه في التربة وتقليل الجريان السطحي وخسائر تبخر التربة واختيار الأنواع والأصناف القادرة على الاستخدام الأفضل لمياه الأمطار، وترشيد خطط التسميد، ومواعيد الزراعة ومكافحة الحشائش والآفات. يجب أن تستند خطط التسميد إلى مبادئ محددة جيداً لتغذية النبات وكيمياء التربة وكيمياء عناصر الأسمدة بدءاً من حساب امتصاص المحاصيل الغذائية (بناء على العائد المحقق فعلياً)، ويجب تصحيح حساب الجرعة من خلال مراعاة العلاقة بين توفير العناصر الغذائية النادرة في التربة وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية (Hannah et al., 2023).

موسم النمو – فهم بيئة المنطقة الزراعية لتقليل المخاطر:

في الزراعة البعلية، يكون للمزارعين علاقة بالطقس السائد لاعتمادهم عليه وفي ظل طقس متقلب أصبحت الخبرة المحلية هي أساس قرارات إدارة الإنتاج الأكثر تحفظاً لتقليل انخفاض المحصود من محاصيل الحبوب. قد تكون الممارسات التقليدية موثوقة ولكنها لا تترك مجالاً كبيراً للتقدم إذ أن التقنيات الحديثة والأصناف المحسنة ربما لها متطلبات تختلف عن ما كان سائد في الماضي. ففهم الوقت الأمثل لنمو المحاصيل ومقدار عوائد تأثيرات الطقس هو الطريق الأمثل لرفع درجة تكيف المحصول مع البيئة (Nathan, 2018).

قيود المياه والصقيع:

في بيئات البحر المتوسط، الهطول الموسمي محدود وتعاني محاصيل الحبوب في تلك المناطق من جفاف عند مرحلة ملء الحبوب إذ مثلاً في الجبل الأخضر ينتهي الموسم المطير مع نهاية شهر فبراير إلى الأسبوع الأول من مارس وما بعد تلك الفترة كميات الأمطار إن وجدت لا تتعدى5 مم ولذا لابد من محاولة تقديم موعد الزراعة إذ لوحظ في منطقة الجبل الأخضر الزراعة في 20 أكتوبر لمحصول الشعير أعطى إنتاج في نحو 1.06 طن/هـ مقارنة بتأخير الزراعة شهر حيث الإنتاج لم يتجاوز 0.55 طن/هـ. عملياً يعد الموسم قد انقطع في الهطول عند عدم تجاوز معدل الهطول ليومين متتالين عن 15مم. في دراسة لمناطق حوض البحر المتوسط لنحو 24 سنة من إسبانيا، البرتغال، إيطاليا، اليونان، سوريا، لبنان، فلسطين، الساحل الشمالي لمصر، شمال الساحل في ليبيا، تونس، الجزائر والمغرب كان متوسط الهطول أعظمه في شهر ديسمبر، يناير وفبراير وأن الفترة من فبراير إلى منتصف مارس تتعرض فيها محاصيل الحبوب في تلك المناطق غالبا للصقيع باستثناء 3 مواسم من 24 موسم لدراسة معدل الهطول وموعد الصقيع و3 سنوات من 24 سنة تأخر فيها موعد الهطول عن شهر ديسمبر. إلا أن تأخر الزراعة إلى ديسمبر ضيعت شهر من موسم النمو أي 50% من تأخير موعد الزراعة إلى مارس تعرضت فيه المحاصيل لموعد الجفاف (القبلي الجاف الحار) أثناء مرحلة ملء الحبوب. ضرورة الوصول إلى 100 يوم من الزراعة قبل التعرض للصقيع وخلال موسم واحد من 24 موسم تعرضت فيه محاصيل الحبوب مبكرة الزراعة في أخر اكتوبر– أول نوفمبر لضرر الصقيع مقارنة بتأخير الزراعة من 15نوفمبر– 15 ديسمبر(Amy, 2021).



شكل (2) يبين الأيام من الزراعة وحتى أول انجماد من الموسم 1 –24.

هطول الأمطار خلال الموسم:

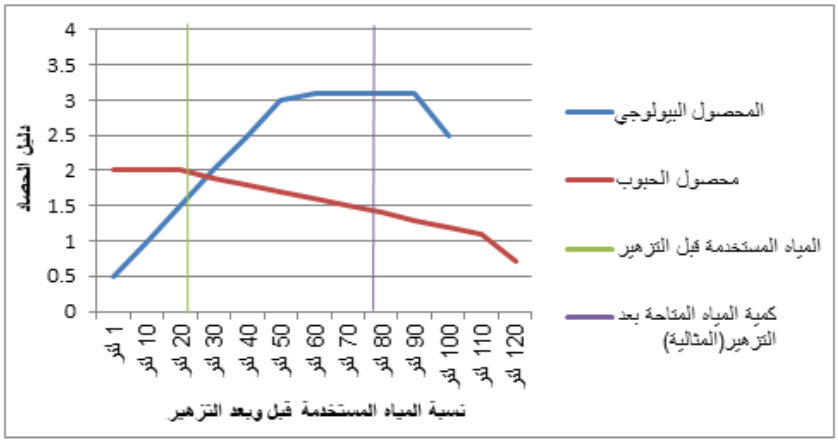
يتطلب القمح 200 لتر ماء لكل 1كجم حبوب أثناء ملء الحبوب في الجبل الأخضر ويتضاعف إلى 450 لتر ماء لكل 1كجم قمح في مرحلة ملء الحبة في جنوب الجبل الأخضر. وللوصول لقدرة إنتاجية 3طن/هـ يحتاج القمح الي 600 م^3 أثناء ملء الحبة أي ما يعادل 60 مم من الأمطار أثناء تلك الفترة من النمو أي هطول 1مم/م^2 أي 10 مم^3/هـ لمرحلة النمو الخضري لتحقيق محصول بيولوجي 6 طن/هـ للوصول إلى 3 طن/هـ من محصول الحبوب والتي تتطلب 160 مم من الهطول المطري المجمع من مرحلة الإنبات حتى بداية الاستطالة إلا أن دراسة لخمس مواسم في الجبل الأخضر لم يتحقق ذلك المستوى من الهطول وبالتالي الحصول على محصول حبوب أقل من 3 طن/هـ وإشارة تلك الدراسات على زراعة الأصناف المبكرة أفضل أداء تحت ظروف قلة مجموع الهطول السنوي. من خلال دراسة حالة مناخ الجبل الأخضر الجزء الساحلي لمدة 13 سنة وكان متوسط الهطول السنوي 337 مم وتراوح المعدل الشهري من 6-140 مم وتسبب في تباين قدرة الإنتاج من صفر- 4 طن/هـ (Stewart, 2016).

التربة بنك الاحتفاظ بمياه الامطار:

تفر التربة مخزنا لمياه الأمطار التي يمكن للمحصول الوصول إليها إذ كانت التربة مسامية عميقة، فإن تقلب هطول الأمطار يكون له تأثير أقل على مكونات المحصول المحددة. سوف يتطور الإجهاد بشكل أبطأ وسيكون للنبات الوقت الكافي لضبط شكله دون موت المكونات. إذ ظهر الإجهاد المائي بسرعة أثناء مرحلة ملء الحبة كما في التربة الضحلة، فقد لا يحتاج النبات الوقت قبل أن تفشل عملية نقل نواتج البناء الضوئي من السوق إلى مكونات السنبلة نتيجة موت النبات بسبب الجفاف. سيكون من المفيد تقييم عمق التربة وبنيتها وفي حالة التضاريس المموجة قد يتغير بناء التربة ولمسافة قصيرة وبالمثل للترب شديدة الانحدار (Roxana et al.,2022).

الماء في الوقت المناسب لتحسين الإنتاج:

يمكن لنمط توافر المياه واستخدامها خلال الموسم أن يغير ليس فقط إنتاج الكتلة الحيوية ومحصول الحبوب ولكن أيضاً تقسيم المادة الجافة بينهما (دليل الحصاد). تعتبر القيمة المرتفعة لدليل الحصاد (HI) 0.50 توزيعاً مثالياً للمادة الجافة بين محصول الحبوب والبيولوجي عند ميسورية الامداد بالماء. كيف يمكن لتوزيع مياه الموسم قبل وبعد الطرد أن يغير في محصول الحبوب والبيولوجي وكنسبة تعبر عن دليل الحصاد (Ward et al.,2009).



شكل (3) يبين تجزئة موسم الأمطار بين فترة ما قبل وبعد التزهير.

الحصاد وكيفية قياس استخدام مكونات المحصول:

محاصيل الحبوب ويأخذ القمح كمثال للمرونة التامة في الطريقة التي يمكن بها تخصيص النمو لمكونات مختلفة، مما يضع بشكل أو آخر في هياكل معينة اعتماداً على الطقس السائد. تهدف هذه المرونة إلى الحفاظ على امكانات الإنتاج على الرغم من قيود الطقس المتقطعة. تكوين مكونات المحصول عند النضج هو انعكاس لتاريخ تصرف النبات مع المناخ. وبالتالي فإن تحليل مكونات المحصول عند النضج يمكن أن يساعد في كشف ما حدث بالشكل الصحيح أو نوع الخطأ الذي تعرض له المحصول أثناء النمو. يساعد على اظهار ما فعله العلاج التجريبي. تحليل مكونات الإنتاج ليس شيئا تحتاج دائماً القيام به. يمكن أن يكون مضيعة للوقت. قد يكون كل ما تحتاجه هو محصول الحبوب والقش. ومع ذلك، في حال قررت معرفة سلوك المحصول من الزراعة إلى الحصاد يمكن اتباع الإجراءات التالية (McGregor, 2020).

قياسات مادة المحصول الغض لمعرفة مكونات المحصول:

أقل القياسات التي يجب اتخاذها عند الاستحقاق من خلال اعداد جدول مسبق موضحاً فيه المعلومات الخاصة بالتربة ومواعيد الزراعة والحصاد يتوسطها موعد التسبيل من الزراعة. أقل قياس لمحصول الحبوب ودليل الحصاد. خذ أيضاً وزن يحتوي 100 حبة من الحبوب التي تم فحصها من عينة دليل الحصاد لتعرف وزن الحبة.

1- عند التزهير ومن اتجاه واحد في الوحدة التجريبية ومن 3 أماكن أقطع من4-8 نباتات بما فيها السوق والأوراق والسنابل على مستوى سطح التربة وكررها من الجانب الآخر للوحدة التجريبية ويمكن الوصول بعد استبعاد الحواف على نحو35-55 شطء بمكوناته.

2- ضع كل محصود من كل وحدة تجريبية في كيس يحمل رقم الوحدة التجريبية.

3- عد من كل وحدة تجريبية الاشطاء الحاملة وغير الحاملة للسنابل مع قياس ارتفاع النبات بما فيه السنبلة حتى بداية السفا وقدر من 5 سنابل طول السنبلة دونما حساب السفا في الطول.

4- جفف العينات لدرجة70-80 م° لمدة 48-72 ساعة.

بعد التجفيف.

Straw dw = الوزن الجاف لقش العينة

Spike dw = الوزن الجاف لسنابل العينة

Spikes = عدد سنابل العينة

Grain dw = الوزن الجاف لحبوب سنابل العينة

100 kw = الوزن الجاف لمئة حبة

Hsub grain dw = الوزن الجاف 500 جم المحصودة من كل عينة

Hgcown = الوزن الغض لحبوب العينة قبل التجفيف

Subsample dry weight (Sub dry) = الوزن الجاف للقش + الوزن الجاف للسنابل

وزن الشطء = $\frac{\text{وزن حبوب العينة}}{\text{عدد سنابل العينة}}$

دليل الحصاد = $\frac{\text{الجاف الوزن للحبوب في الوحدة التجريبية}}{\text{وزن القش+وزن السنابل}}$

(المحصول البيولوجي للوحدة التجريبية)

وزن الحبة = وزن 100 حبة + وزن 100 حبة / 0.2

عدد حبوب السنبلة = $\frac{\text{محصول الحبوب للوحدة التجريبة}}{\text{وزن الحبة}\times 0.001}$ / عدد السنابل

محصول الحبوب للقطعة التجريبية

جم / م^2 = $\frac{\text{الوزن الجاف للحبوب}}{500} \times \frac{\text{الوزن قبل التجفيف}}{\text{طول الوحدة التجريبة}\times\text{عرض المسافة المحصودة}}$

المحصول البيولوجي = $\frac{\text{محصول الحبوب بعد التجفيف}}{\text{دليل الحصاد}}$

عدد سابل / م^2 = $\frac{\text{المحصوب البيولوجي}}{\text{عدد الاشطاء}}$

قياس الماء وكيفية تقدير كفاءة استخدام المحصول للمياه:

في الزراعة البعلية، يكون للمزارعين علاقة حميمة بالطقس السائد لاعتمادهم عليه وتكونت خبرة عبر مرور الأجيال لاستمرار تقلب الطقس تولد عن تلك الخبرة اتخاذ القرارات الحاسمة لإدارة إنتاج محاصيل الحبوب.

في بيئة البحر المتوسط يتصف الطقس بمحدودية الأمطار الموسمية وفي الأغلب تتعرض محاصيل الحبوب إلى الجفاف أثناء ملء الحبة وتتصف بيئة البحر المتوسط بتغير إجمالي الهطول المطري من حيث الموعد والكمية بين المواسم . مثل ما سبق أثناء ملء الحبة يحتاج كل 1 كجم قمح الي 200 لتر ماء أي أمطار بمعدل 60 مم بحيث 1مم / م^2 تجعل التربة تستقبل 10000 لتر/هـ إضافة إلى مضاعفة نمو المحصول البيولوجي على الأقل أي كل 1 كجم حبوب يحتاج على الأقل إلى 2-3 كجم محصول حيوي يتكون أثناء مراحل النمو الخضري أي يحتاج الهكتار إلى 160مم أمطار أو ما يعادلها من رطوبة مخزونة من الأمطار السابقة أو بالري التكميلي.

وبالعودة لقياس الماء المستقبل وكفاءة محاصيل الحبوب لاستخدامه يتم حصر معدل الهطول المطري عقب كل هطول يتم أخذ عينات تربة للمنطقة لتقدير كمية المياه المخزنة قبل الزراعة وتقديرها عند الحصاد. يتم حساب وزن التربة الطازج عند التجميع وتجفيفها عند 100 م° لمدة 72 ساعة ووزنها الجاف بحيث.

% رطوبة التربة = $\frac{\text{الوزن الطازج للتربة}-\text{الوزن الجاف للتربة}}{\text{الوزن الجاف للتربة}} \times 100$

وزن تربة العينة الجاف = $\frac{\text{الوزن الجاف للتربة}}{\text{الوزن الطازج للتربة}}$ × وزن التربة الطازج

حجم تربة العينة = (قطر الحفرة)^2 × 3.14 × عمق الحفرة

الكثافة الظاهرية للتربة = $\frac{\text{الوزن الجاف لتربة العينة}}{\text{حجم التربة}}$

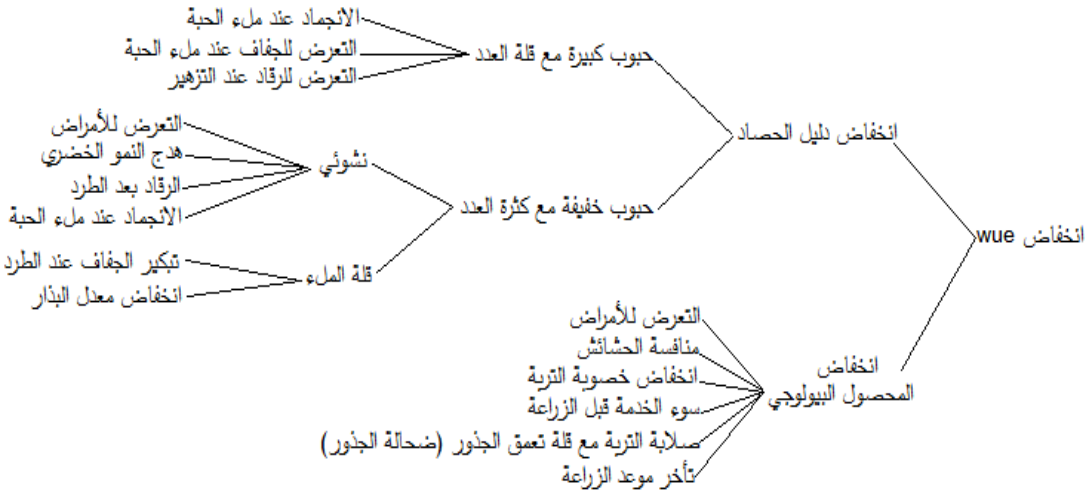
وهي تتراوح بين 1.45 جم / سم^3 للتربة الطمية و1.37 جم / سم^3 للتربة الرملية.

حجم محتوى التربة من الماء = المحتوى الرطوبي % × الكثافة الظاهرية في عمق الحفرة ×0.1 = مم ماء

كفاءة استخدام الماء = المحتوى الحجمي لرطوبة التربة قبل الزراعة – المحتوى الحجمي لمحتوى التربة من الرطوبة عند الحصاد + (كمية الأمطار الهاطلة في الموسم – 110).

وتعد الكفاءة سيئة أو رديئة عند 10 أو أقل والكفاءة ممتازة الاستخدام عند 15 أو أكثر(Hyun et al., 2022).

تشخيص أسباب انخفاض كفاءة استخدام محاصيل الحبوب للمياه في بيئة البحر المتوسط حسب المخطط التالي:



تجارب مقترحة لتحديد القيود ووضع الحلول:

تم اقتراح مجموعة من التجارب التي تتناول الإنتاج وإدارته وحددت 5 تجارب لهذا الغرض مع تكييفها مع الاسئلة المطروحة والظروف السائدة. بالرغم من أن هذه التجارب لا تجيب على كل التساؤلات التي تطرح. ونظراً لتقلب طقس حوض البحر المتوسط يجب تكرار الدراسة على الأقل لثلاثة مواسم.

_ الاتجاه للحرث المختزل أو الصفري بدل الحراثة العادية.

– إعادة تقييم أداء الأصناف لكل منطقة من بيئات البحر المتوسط.

– التعرف على الموعد المناسب للزراعة.

– العمليات الخدمية المناسبة للمحصول.

– كيفية التواصل لاختصار وقت الدراسة لتسلسل المحاصيل لوحدة المساحة.

تكيف مع المبادئ التوجيهية: بحيث

1- أين p تحديد منطقة مدى تحريك عوامل الاستدامة.

2- ماذا p تنظيم ورشة عمل لمجموعات صغيرة من المختصين لمختلف التخصصات والمرشدين والمزارعين

3- تطوير خطة العمل مع المجتمع المحلي.

4- التدريب خلال التفاعلات الأولية على المنهجيات التشاركية (التعلم الجماعي) أو على مفاهيم ومؤشرات الاستدامة وتطبيقاتها حول تطور المحاصيل والدافع لذلك التطور.

5- إجراء تجارب توضيحية وتنظيم جولات دراسية داخل الدولة أو خارجها لمعرفة تعامل الآخرين مع مشاكل الإنتاج.

6- التحكيم والتقييم ومناقشة النتائج مع الحاضرين.

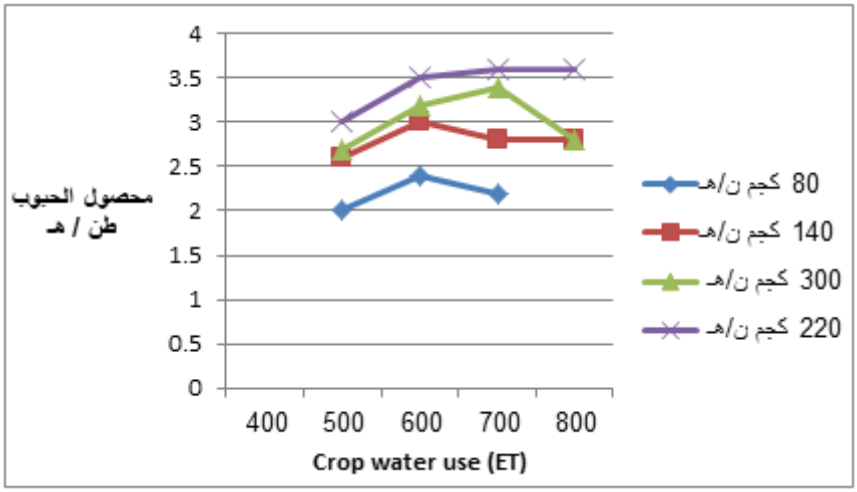
إرجع إلى الموقع:

http : // www. Ecoport. Org / Ep. Exe EA Full . ID = 62,157,163,159,160,161,164,165

أهم مكونات استدامة الإنتاج في بيئات البحر المتوسط:

1- تسميد التربة:

تتميز المناطق شبه الجافة بقلة محتواها من المادة العضوية وانخفاض محتواها من النيتروجين والفسفور وبالتالي يجب الاهتمام بالتسميد العضوي والمعدني. إذ لوحظ بأن الدبال يرفع من قدرة تبادل الأنيون ويرفع من نشاط كائنات التربة بالإضافة لمساهمة المادة العضوية في رفع درجة احتفاظ التربة بالماء وبالتالي رفع كفاءة استخدام المحصول للماء (Ward et al., 2009) يلعب النيتروجين دور مهم في نمو المحاصيل كما يساهم الفسفور في الإنتاج (Zhong and shangguan, 2014) إذ الخصوبة ترتبط مباشرة مع كفاءة استخدام المحصول للماء.



شكل(4) يبين العلاقة بين البخر والنتح ومحصول الحبوب بدلالة النيتروجين المضاف.

2- انظمة التحكم في المياه السطحية والرواسب وحرث التربة:

تتصف أراضي إنتاج الحبوب في حوض البحر المتوسط بقلة الأمطار خاصة في الربيع والصيف علاوة على فقد كفاءة الترسيب بسبب سوء إدارة المياه السطحية (عدم حصاد المياه) وجريانها للبحر بالإضافة إلى ارتفاع معدل التعرية للتربة وذلك من خلال استخدام السدود التعويقية والتجميعية وحراثة التربة قبل موسم الهطول لرفع السعة التخزينية للمياه بالتربة ومن خلال تحديد معدل الجريان السطحي باستخدام inflometer وتقييم عكارة الماء المجمع من 1-5 بحيث شديد العكارة عند 5 وفي حاجة لسدود تعويقية ارتفاعها من 50-70سم بحيث سد لكل تغير في زاوية ميل السطح (Holland, 2004) إضافة لاستخدام الحراثة المختزلة لترب المفككة سريعة التعرية بالجريان السطحي وترك بقايا المحاصيل السابقة فوق التربة لرفع معدل تشرب التربة للماء وبطء حركة الماء وارتفاع استخدام كفاءة الماء.

الزراعة الدقيقة:

باستخدام نظام دعم القرار في تخطيط وإدارة الإنتاج الزراعي من خلال استخدام وتحليل المعلومات وتفسير التباين المكاني من أجل تحسين استجابة المحاصيل والجودة البيئية وردود الفعل على الكفاءة والفعالية للممارسات المختلفة

واستخدام الموارد، ونمذجة المدخلات والاستجابات الخاصة بالموقع والزراعة الدقيقة تعتمد على تحليل الصور والبيانات ذات المرجعية الجغرافية عبر الاستشعار عن بعد والمسح الجيوفيزيائي والاستخدام المشترك لأجهزة الاستشعار على مستوى المنطقة من خلال تطبيق هذه الأنظمة المتقدمة تقنياً. سيكون من الممكن تطوير نموذج جديد للزراعة متعددة التخصصات باستخدام آلات مجهزة بأنظمة ذكية فيما يتعلق بالاحتياجات الحقيقية لمنطقة إنتاج الحبوب على سبيل المثال (تتبع الرش التحليلي المرجعي الجغرافي) (Birad et al., 2009).

المراجع:

Amy, G. (2021). Wat is dry land farming- dry farming crops and information. Dry farming Techniques gardening knowhow. com.

Biradar, C. M., Thenkabail, P. S., Turral, H., Noojipady, P., Li, Y. J., Velpuri, M., ... & Rishiraj, D. (2006, October). A Global Map of Rainfed Cropland Areas at the end of last millennium using Remote Sensing and Geospatial Techniques. In *Geoinformatics 2006: GNSS and Integrated Geospatial Applications* (Vol. 6418, pp. 546-550). SPIE.

Gomez-Macpherson, H., van Herwaarden, A. F., & Rawson, H. M. (2003). Constraints to cereal-based rainfed cropping in Mediterranean environments and methods to measure and minimize their effects. *Explore On-farm: on-farm trials for adapting and adopting good agricultural practices*.

Hannah, R., Pabio, R., and max R. (2023). Agricultural production . Our Word Data. Org . Retrieved from . http : // ourWorld data. Org/ agricu Hural production.

Hinojosa, L., Lambin, E. F., Mzoughi, N., & Napoléone, C. (2018). Constraints to farming in the Mediterranean Alps: Reconciling environmental and agricultural policies. *Land Use Policy*, *75*, 726-733.

Jo, H., Asekova, S., Bayat, M. A., Ali, L., Song, J. T., Ha, Y. S., ... & Lee, J. D. (2022). Comparison of yield and yield components of several crops grown under agro-photovoltaic system in Korea. *Agriculture*, *12*(5), 619.

McGregor, A . (2020). Yield components – What are they ?. my fields. info. The Univ. of Queensland. Australia.

Michele, P., stella, L., and Mariana, A. (2018). The sustainability of Agron-Food and natural resource systemes in the Mediterranear Basin (ed). Springer publication.

Nathan, M. (2018). Dry farming process, crops and facts. What is dry farming ? – http:// dry farming. Study. Com.

Perniola, M., Lovelli, S., Arcieri, M., & Amato, M. (2015). Sustainability in cereal crop production in Mediterranean environments. *The sustainability of agro-food and natural resource systems in the Mediterranean Basin*, 15-27.

Savin, R., Cossani, C. M., Dahan, R., Ayad, J. Y., Albrizio, R., Todorovic, M., ... & Slafer, G. A. (2022). Intensifying cereal management in dryland Mediterranean agriculture: Rainfed wheat and barley responses to nitrogen fertilisation. *European Journal of Agronomy*, *137*, 126518.

Selzer, T., & Schubert, S. (2023). Cover crop water consumption: Analysing performance of the agrometeorological model for the calculation of actual evapotranspiration (AMBAV) in a container experiment. *Journal of Agronomy and Crop Science*.

Silungwe, F. R., Graef, F., Bellingrath-Kimura, S. D., Tumbo, S. D., Kahimba, F. C., & Lana, M. A. (2018). Crop upgrading strategies and modelling for rainfed cereals in a

semi-arid climate—A review. *Water*, *10*(4), 356.
Stewort, B . A . (2016). Dry land farming . Module in Earth systems and Environ Sci, 118. 010669.
Ward, P. R., Whisson, K., Micin, S. F., Zeelenberg, D., & Milroy, S. P. (2009). The impact of wheat stubble on evaporation from a sandy soil. *Crop and Pasture Science*, *60*(8), 730-737.
Zhong, Y., and Shangguan, Z. (2014). Water consumption characteristics and water use efficiency of winter wheat under long term nitrogen fertilization regimes in north west China. Plos one,9 (6) :e 98850.

Constraints to cereal -based rainfed cropping in Mediterranean environments and methods to measure and minimige their effects.

Tayeb Faraj Hussein[1], Ahmed Abdullah bukalela[2]
[1,2]Department of Agronomy, College of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-ayda, Libya
Ahmad.bukalela@omu.edu.ly

Abstract

The main constraints to crop production in Mediterranean environments are shortage of water and extreme temperature. This paper describes how they impact at several crop growth and development stages and on building of the components of yield. It introduces in general terms how the farmer can work around them by avoiding sensivity of crop stages related to yielding and periods of stress occurring simultaneously.

Methods of measuring crop yield components, water use and water use efficiency and how they might be used to assess what might have gone wrong with crop are described. Finally, it introduces trials that might be reguired to optimize on – farm productivity in Mediterranean environments.

Keywords: *Abiotic stress and its response.*