



Al-Yemenia University Journal

مجلة الجامعة اليمنية

التركيبة المثلى لمحاصيل الحبوب في النطاقات المناخية لتعزيز الأمن الغذائي والمائي في اليمن

أ.د. / عبد الله محمد يايه

قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة صنعاء

الجامعة اليمنية – رئيس الجامعة

Chancellor@yuniv.net

الملخص. يقدر الاستهلاك السنوي للحبوب في اليمن بحوالي 3.59 مليون طن، تنتج اليمن منها حوالي 21%، وإنتاج اليمن من القمح لا يتعدى 8%، ويتم استيراد سنويا 2.579 مليون طن قمح (كتاب الإحصاء السنوي 2007م). من ذلك نجد أن الفجوة الغذائية كبيرة بين الإنتاج والاستهلاك. يهدف هذا البحث إلى إعادة تشكيل التركيبة المحصولية الملائمة للنطاقات المناخية لتحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن من خلال أولا تقدير كل من الاحتياجات المائية، ونسبة الغلة اعتمادا على الأمطار فقط، واحتياجات الري في محافظات اليمن، والتي تمثل الأقاليم المناخية الخمسة لليمن، وتضم 13 نطاقاً مناخياً لسقوط الأمطار (437 محصول حبوب وموسم لجميع نطاقات محافظات اليمن). تمت الحسابات باستخدام برنامج كمبيوتر (الفلو) اعتماداً على البيانات المناخية والزراعية لكل نطاق مناخي في جميع محافظات اليمن. ثانياً استنباط مؤشرات بيئية ومائية (مؤشر نسبة الغلة بدون ري و مؤشر المياه الجوفية و مؤشر النطاق) لزراعة كل محصول حبوب وموسم في جميع نطاقات كل محافظات الجمهورية، ومن خلال التصنيف والترتيب والحساب للمؤشرات السابقة تم ابتكار مؤشرين: الأول لتحديد محاصيل الحبوب والمواسم المثلى لزراعتها في نطاقات كل محافظة في اليمن والمؤشر الثاني لتحديد النطاقات المناسبة (بيئياً-مائية) لزراعة كل محصول حبوب في اليمن والمقترح زيادة مساحة زراعة المحصول فيها للحصول على أعلى إنتاجية. في النتائج -على سبيل المثال لا الحصر- تم تحديد محاصيل الحبوب المثلى للنطاقات المناخية لكل المحافظات، أيضاً تم تحديد أفضل محصول حبوب وموسم بيئياً ومائياً (مياه الأمطار ومياه جوفية للري) للزراعة في 18 محافظة.

الكلمات المفتاحية: الاحتياجات المائية والري – تشكيل التركيبة المحصولية – الأمن الغذائي والمائي لليمن

المقدمة:

تقع اليمن مناخياً ضمن بيئة المناطق الجافة بين خطي عرض 12° و 20° شمالاً وخطي طول 39° و 54° شرقاً، بمساحة 550000 كيلومتر مربع، يبلغ تعداد السكان في اليمن 20.7 مليون نسمة، وتستهلك اليمن حالياً من الحبوب حوالي 3.59 مليون طن في السنة، تنتج منها اليمن 940822 طن والذي يمثل حوالي 21% من الاستهلاك. يتم استيراد 2.579 مليون طن قمح. من ذلك نجد أن الفجوة الغذائية كبيرة بين الإنتاج والاستهلاك مع العلم بأن إنتاج اليمن من الحبوب 1979م كان 897 ألف طن والذي كان يمثل 0.06% من

الإنتاج العالمي. أما اليوم فإن إنتاج اليمن من القمح لا يتعدى 218520 طناً في السنة الذي يمثل 8% من استهلاك اليمن من القمح والذي يستورد من القمح حوالي 2.579 مليون طن سنوياً (كتاب الإحصاء السنوي 2007م). تقدر المساحة المنزرعة بـ 148452 هكتار، وعلى الرغم أن مساحة زراعة الحبوب في اليمن 890633 هكتار والتي تمثل 60% من المساحة الزراعية في اليمن لكنها لا تنتج سوى 940832 طناً؛ أي بمعدل 1.056 طن/ للهكتار. حيث إن مساحة زراعة الذرة 520963 هكتار ومعدل الإنتاجية 0.964 طن/هكتار والتي تصل إلى ثلثي المتوسط العالمي 1.36 طن/هكتار، كما أن مساحة زراعة القمح 218520 هكتار ومعدل الإنتاجية 1.544 طن/هكتار والتي لا تصل إلى نصف المتوسط العالمي 2.730 طن/هكتار، في حين أن مساحة زراعة الدخن 133287 هكتار ومعدل الإنتاجية 0.741 طن/هكتار والتي تقترب من المتوسط العالمي 0.780 طن/هكتار، بينما مساحة زراعة الشعير 42903 هكتار ومعدل الإنتاجية 0.808 طن/هكتار والتي لا تصل إلى ثلث المتوسط العالمي 2.600 طن/هكتار، كما أن مساحة زراعة الذرة الشامية 51961 هكتار ومعدل الإنتاجية 1.667 طن/هكتار والتي تعتبر ثلث المتوسط العالمي 4.430 طن/هكتار.

وهناك أسباب كثيرة لتدني إنتاجية الهكتار من الحبوب باستثناء الدخن في اليمن، منها على سبيل المثال لا الحصر عدم استخدام الأصناف المحسنة، والتسميد، والخدمة وغيرها.... لكن من أهم الأسباب في اعتقاد الباحث عدم توفير الاحتياجات المائية الكاملة لمحاصيل الحبوب في اليمن، حيث إن أغلب محاصيل الحبوب تكون زراعة مطرية، نظراً لأنها في الغالب تكون غير مجدية اقتصادياً للمزارع كي يزرعها بالري مقارنة مع محاصيل الأخرى، بالإضافة إلى أن محاصيل الحبوب تتطلب أراضي شاسعة ومياه ري ضخمة يصعب توفيرها في ظل أزمة المياه في أغلب المناطق في اليمن، ولأن اليمن لا تتعم بموارد مياه سطحي مستديم. إن معظم النطاقات المناخية اليمنية يكون فيها معدلات سقوط الأمطار في فترات زمنية قصيرة تقل عن الاحتياجات المائية لمعظم محاصيل الحبوب، حيث يتراوح المتوسط السنوي للهطول المطري من 55 مم وأقل على المناطق الساحلية والصحراوية إلى ما بين 400-200 مم على مناطق المنحدرات المرتفعات الجبلية، وتصل لأكثر من 1000 مم على المنحدرات الجبلية الجنوبية، في أغلب المناطق معظمها تهطل في فترة زمنية لا تزيد عن ثلاثة أسابيع. أما محصول القمح فإن مواعيد سقوط الأمطار في اليمن في الربيع والصيف والخريف، في حين أن محصول القمح يعتبر من المحاصيل الشتوية في أغلب المناطق اليمنية ومن ذلك يتضح أن محصول القمح في اليمن غالباً يكون محصولاً بالري وليس بالمطر.

في ضوء ما سبق تتضح أهمية إعادة تشكيل تركيبة محاصيل الحبوب (ماذا نزرع، ومتى، وأين) الملائمة لكل نطاق مناخي في كل محافظة لتحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن. أجري البحث اعتماداً على كل من البيانات المناخية (لفترة من 7 إلى 50 سنة لكل محطات الأرصاد) والبيانات الزراعية لكل محصول من محاصيل الحبوب وخصائص التربة لكل نطاق مناخي، حيث تم تقدير كل من الاحتياجات المائية، ونسبة الغلة بالمطر فقط بدون ري، احتياجات الري لـ 438 محصول حبوب وموسم في 18 محافظة، وذلك باستخدام برنامج Cropwat 4 Windows version 4.3 (C 1996-1999, FAO, IIDS, NWRC) (FAO). لتحقيق أهداف البحث تم إتباع المنهج والخطوات على النحو الآتي:

أولاً: استخدام البرنامج لتقدير كل من:

- الاحتياجات المائية لمحاصيل الحبوب والمواسم بالاعتماد على البيانات المناخية ومعاملات المحصول ونوع التربة لكل نطاق مناخي في كل محافظة.
- نسبة الغلة المحصولية المتوقعة في حالة الاعتماد فقط على مياه الأمطار لكل موسم في كل نطاق مناخي لجميع المحافظات.
- احتياجات الري لمحاصيل الحبوب لكل موسم في كل نطاق مناخي في كل محافظة وعلى حسب خصائص التربة في النطاق.

ثانياً: بالاعتماد على مقارنة بيانات محاصيل الحبوب من خلال أعلى نسبة غلة بالاعتماد على الأمطار، وأقل احتياجات الري، وأقل احتياجات مائية، وأعلى إنتاجية لكل محصول وموسم حبوب في كل نطاق مناخي لكل محافظة من محافظات الجمهورية تم تحديد كل من:

- أفضل محاصيل الحبوب والمواسم الملائمة لكل نطاق مناخي في كل محافظة.
- محاصيل الحبوب والمواسم التي لا ينصح بزراعتها لكل نطاق في كل محافظة. (عندما تكون نسبة الغلة أقل من متوسط نسبة غلة النطاق في المحافظة).

ثالثاً: بالاعتماد على مقارنة بيانات النطاقات لكل المحافظات لزراعة كل محصول حبوب من خلال متوسط مؤشر النطاق (تساوي متوسط مؤشر الغلة للمحصول بالاعتماد على الأمطار + مؤشر المياه الجوفية) تم تحديد كل من:

- أفضل نطاقات المحافظات (المواقع) والمواسم الملائمة لكل محصول حبوب في اليمن.
 - نطاقات المحافظات والمواسم التي لا ينصح بزراعتها بمحصول حبوب في اليمن. (عندما يكون مؤشر النطاق للمحصول في نطاقات المحافظات أقل من متوسط مؤشر النطاق في اليمن).
 - إعادة تشكيل التركيبة المحصولية لجميع محاصيل الحبوب لتحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن.
- رابعاً:** بالاعتماد على مقارنة بيانات أفضل نطاقات المحافظات (المواقع) والمواسم الملائمة لكل محصول حبوب في اليمن وعلى بيانات المساحة الزراعية لتلك النطاقات تم إعادة تشكيل التركيبة المحصولية لجميع محاصيل الحبوب لتحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن.

الأسس النظرية:

1- الاحتياجات المائية للمحصول المرجعي (ET_0) اليومية لكل شهر في السنة باستخدام بيانات المناخ لكل منطقة وهي المتوسطات الشهرية لكل من درجات الحرارة العظمى والصغرى، وسرعة الرياح، وساعات السطوع الفعلية للشمس والرطوبة النسبية و باستخدام طريقة بنمان- مونتيث الفاو (Allen et al 1998).

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \dots\dots\dots (1)$$

- ET_0 = الاحتياجات المائية للمحصول المرجعي (mm/day) .
- R_n = الإشعاع عند أسطح النبات ($MJ m^{-2} day^{-1}$) .
- G = كثافة تدفق حرارة التربة ($MJ m^{-2} day^{-1}$) .
- T = درجة حرارة الهواء $^{\circ}C$ عند ارتفاع 2 متر .
- U_2 = سرعة الرياح ($m s^{-1}$) عند ارتفاع 2 متر .
- $(e_s - e_a)$ = ضغط البخار المشبع ناقص ضغط البخار الفعلي (Kpa) .
- Δ = انحدار منحنى ضغط البخار ($Kpa ^{\circ}C^{-1}$) .
- γ = الثابت السيكمروميتري ($Kpa ^{\circ}C^{-1}$) .

2- معدل المطر المؤثر المتراكم لكل شهر في السنة لكل منطقة تحت الدراسة وباستخدام المعادلة التي تم تطويرها من قبل FAO/AGLW للمناخ الجاف وشبه الجاف (Allen et al 1998).

$$\text{Effective Rainfall} = 0.6 * \text{Total Rainfall} - 10 \quad (\text{Total Rainfall} < 70\text{mm}) \dots\dots (2-1)$$

$$\text{Effective Rainfall} = 0.8 * \text{Total Rainfall} - 24 \quad (\text{Total Rainfall} > 70\text{mm}) \dots\dots (2-2)$$

3- الاحتياج المائي للمحصول (ET_c) في كل منطقة اعتماد على البيانات الزراعية للمحصول وعوامل المحصول (تاريخ الزراعة أو تاريخ تكوين البزاعم الزهرية، طول فترة كل مرحلة من مراحل النمو، معامل المحصول لكل مرحلة، عمق الجذور الابتدائي وأقصى عمق للجذور، نسبة عمق ماء التربة المستنفد بواسطة الجذور لكل مرحلة، إضافة إلى الاحتياجات المائية للمحصول المرجعي Allen et al 1998).

$$ET_c = K_c * ET_o \dots\dots\dots (3)$$

حيث إن :-

ET_c = الاحتياجات المائية للمحصول في الحالة القياسية (لا يوجد إجهاد مائي) ب (mm/day).
 K_c = معامل المحصول (بدون وحدات) .

4- احتياجات مياه الري

احتياجات الري وجدولته لكل محصول (عدد وكمية و فترة الري) للحصول على الاحتياجات المائية كاملة في كل منطقة اعتمادا على البيانات الزراعية للمحصول، عوامل المحصول، ومواصفات التربة، عمق الجذور الابتدائي وأقصى عمق للجذور و الاحتياجات المائية للمحصول (Allen et al 1998) ولكي لا يقع المحصول تحت إجهاد مائي تم إتباع الفروض لتالية:

- يضاف الري عندما يستنفد الماء الجاهز المتاح (السعة الحقلية) في منطقة الجذور 100%. $(\frac{Et_c}{Et_m} \leq 1)$

- يضاف الري إلى أن يصل الماء الجاهز المتاح (السعة الحقلية) في منطقة الجذور 100%.

كمية المياه المضافة (عمق أو حجم/فترة زمنية) بواسطة نظام الري المستخدم من خلال المعادلة الرياضية التالية:

$$IWR = \frac{ET_c}{E_i(1 - LR)} \dots\dots\dots (4)$$

حيث:

IWR = الاحتياجات المائية الكلية.

ET_c = الاحتياجات المائية للمحصول.

E_i = كفاءة الري (كسر عشري).

LR = احتياجات غسيل التربة (كسر عشري).

5- مؤشر (نسبة) الغلة المتوقع للمحصول في كل نطاق:

مؤشر (نسبة) الغلة المتوقع لكل محصول حبوب في كل نطاق بالاعتماد على الأمطار فقط (بدون ري) وذلك من خلال دالة انحدار خطي بسيط تربط بين المحصول والمياه للتنبؤ بالنقص في الغلة نتيجة

الإجهاد بسبب نقص ماء التربة والمستنبطة من قبل الفاو (Allen et al 1998) اعتماداً على البيانات الزراعية للمحصول، عوامل المحصول لكل مرحلة، معامل حساسية المحصول للإجهاد المائي لكل مرحلة إضافة إلى الاحتياجات المائية للمحصول.

$$(1 - \frac{Y_a}{Y_m}) = K_y (1 - \frac{ET_{C,adj}}{ET_C}) \dots\dots\dots (5)$$

حيث إن:-

$$\begin{aligned} K_y &= \text{معامل استجابة الغلة.} \\ Y_a &= \text{الغلة الفعلية للمحصول} \\ Y_m &= \text{أعلى غلة متوقعة للمحصول عند الظروف المثلى.} \end{aligned}$$

6- متوسط مؤشر الغلة المتوقعة للمحاصيل:

قيمة هذا المؤشر قيمة ثابتة لكل محافظة وتختلف من محافظة إلى أخرى في اليمن، وهذا المؤشر يساعد المهتمين بالمحافظة على المياه في النطاقات التي تعاني أزمات المياه، وذلك بحظر زراعة محاصيل الحبوب العالية الاستنزاف للمياه الجوفية (هي محاصيل الحبوب التي مؤشر غلتها يقل عن متوسط مؤشر الغلة المتوقعة للمحاصيل في تلك المحافظة). يحسب هذا المؤشر بأخذ المتوسط لمؤشر (نسبة) الغلة المتوقع بالاعتماد على الأمطار فقط لجميع محاصيل الحبوب في كل نطاقات المحافظة.

$$\text{مؤشر متوسط الغلة المتوقعة للمحاصيل} = \frac{\text{مجموع مؤشرات الغلة لمحاصيل معلومة في كل نطاقات المحافظة}}{\text{عدد هذه المحاصيل}} \dots\dots\dots (6)$$

7- مؤشر المياه الجوفية للنطاق:

هذا المؤشر يقارن بين النطاقات بالنسبة لمعدلات الانخفاض السنوي بالمياه الجوفية، حيث النطاقات ذات معدلات الهبوط المنخفضة تأخذ قيم مؤشر تقترب من الواحد، بينما تلك ذات معدلات الانخفاض العالية فإن قيم مؤشراتها تقترب من الصفر، قيم المؤشر لكل منطقة معينة في الجدول (1). وبالنظر لحوض صنعاء النطاق 7 نجد أن قيمة المؤشر صفر؛ لأنها ذات أعلى معدل انخفاض سنوي (7 متر) وتأخذ كعامل مقارنة لباقي أحواض المناطق تحت الدراسة، ونطاقات المهرة لا يوجد انخفاض سنوي للمياه الجوفية يأخذ المؤشر القيمة واحد، حيث يحسب مؤشر المياه الجوفية للنطاق من المعادلة (7) التالية:

$$\text{مؤشر المياه الجوفية للنطاق} = \frac{\text{أعلى انخفاض للمياه الجوفية لنطاق في اليمن (متر) - انخفاض المياه الجوفية لنطاق لمحافظة معينة}}{\dots\dots\dots (7)}$$

8- مؤشر النطاق المناسبة لزراعة المحصول:

هذا المؤشر يحدد أين ومتى يزرع كل محصول من محاصيل الحبوب في الجمهورية اليمنية لإعادة تشكيل التركيبة (إعادة توزيع النشاط الزراعي) المحصولية لمحاصيل الحبوب لتحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن. قيم هذا المؤشر لكل محصول حبوب في جميع النطاقات تتراوح بين 0-1، والمناطق التي تعطي أعلى قيمة للمؤشر تعد النطاقات الأفضل لزراعة ذلك المحصول (والعكس صحيح). نحصل على هذا القيم بأخذ المتوسط لكل من مؤشر الغلة للمحصول بالاعتماد على الأمطار فقط و مؤشر المياه الجوفية للنطاق باستخدام المعادلة (8) الآتية:

مؤشر النطاقات المناسبة لزراعة المحصول = (مؤشر الغلة للمحصول بالاعتماد على الأمطار فقط + مؤشر المياه الجوفية للنطاق)/2.....(8)

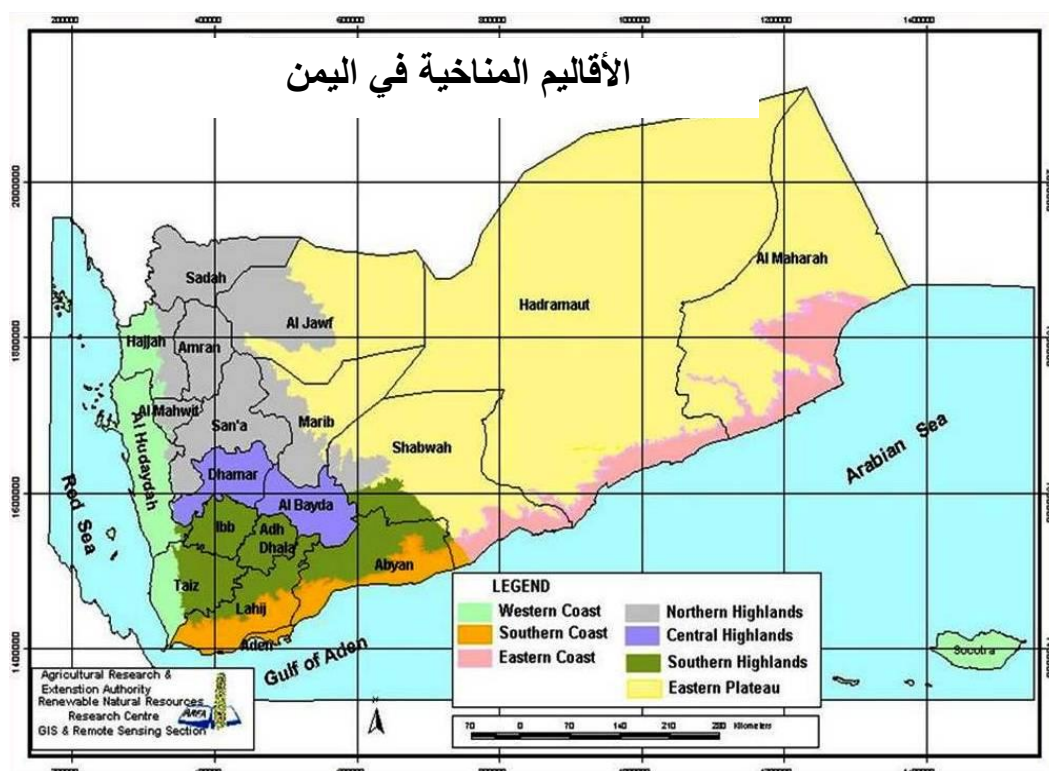
الجدول (1) مواصفات أحواض المياه الجوفية والمؤشرات للمحافظات والنطاقات اليمنية

اسم الحوض	الماء المخزون 3 مليون م	الماء المستهلك 3 مليون م	الماء المتجدد 3 مليون م	اسم المنطقة	معدل انخفاض الماء الجوفي متر	متوسط مؤشر المياه الجوفية للمنطقة
تهامة	250,000	810	550	الحديدة	3	0.57
المرتفعات الشمالية	50,000	500	100	صنعاء	7	0.00
				صعدة	5	0.29
				عمران	5	0.29
				حجة	3	0.57
				المحويت	3	0.57
				ذمار	4	0.43
				البيضاء	4	0.43
				الضالع	4	0.43
				تعز	4	0.43
				اب	3	0.57
المرتفعات الوسطى	10,000,000	575	500	حضر موت	1	0.86
				المهرة	0	1.00
				مأرب	1.5	0.79
				الجوف	1.5	0.79
				شبوة	1.5	0.79
المرتفعات الجنوبية	70,000	225	375	أبين	2	0.71
				لحج	2	0.71
الشرقية الصحراوية	10,000,000	575	500	شبو	1.5	0.79
الجنوبية الساحلية	70,000	225	375	أبين	2	0.71
				لحج	2	0.71

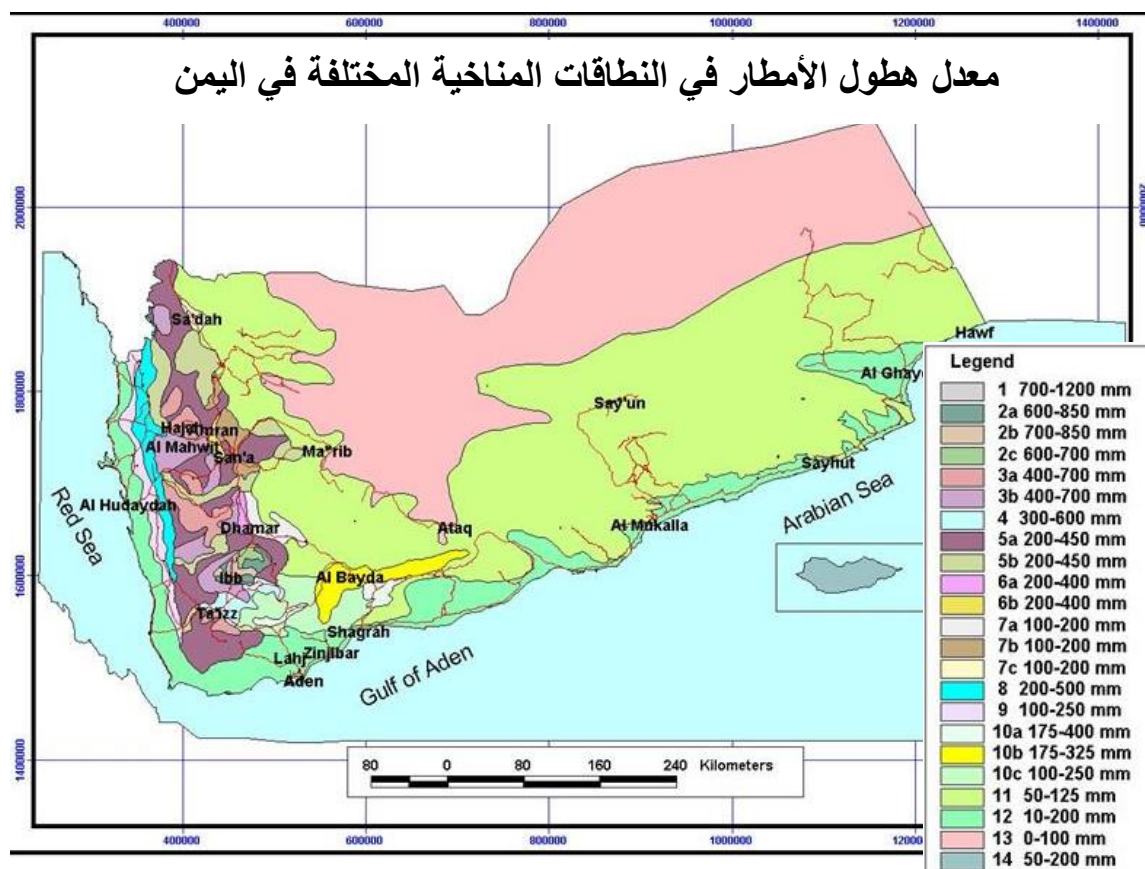
9- متوسط مؤشر النطاقات المناسبة لزراعة المحصول: قيمة هذا المؤشر قيمة ثابتة لكل النطاقات (المواقع) ويختلف من محصول إلى آخر، وهذا المؤشر يساعد المزارعين والمستثمرين بالزراعة و صناع القرار بالزراعة في تحديد النطاقات والمواسم المناسبة (مائية و بيئية) لزراعة كل محصول حبوب في اليمن لتحقيق الأمن الغذائي والمائي، كلما كان مؤشر النطاق المناسب لزراعة محصول الحبوب أكبر بكثير من متوسط مؤشر النطاقات المناسبة لزراعة المحصول، فإن النطاق يكون مناسباً لزراعة ذلك المحصول، ويجب التوسع في مساحة زراعة ذلك المحصول في ذلك النطاق، وإذا كان أقل من ذلك، يكون النطاق غير مناسب، يحسب هذا المؤشر بأخذ المتوسط لجميع مؤشرات النطاق المناسبة لزراعة محصول في جميع النطاقات والمواسم.

المواد وطريقة العمل:

تضمنت الدراسة جميع الأقاليم المناخية في اليمن، وهي السهول الساحلية الغربية والجنوبية والشرقية، والمناطق الصحراوية، والمرتفعات الشمالية، والمرتفعات الوسطى، والمرتفعات الجنوبية، وهي تشمل محافظات الجمهورية كما في الخريطة (1)، تتضمن هذه المحافظات 22 نطاق مناخي تم تقسيمها على أساس معدلات سقوط الأمطار كما في الخريطة (2).



الشكل (1) خريطة الأقاليم المناخية والمحافظة في الجمهورية اليمنية



الشكل (2) خريطة جميع المناطق المناخية لمستويات سقوط الأمطار للمحافظة اليمنية

تم تجميع البيانات الخاصة بالأقاليم والمحافظات والنطاقات على النحو الآتي:

- 1- البيانات المناخية (والتي تضم متوسط اليومي لكل شهر لكل من درجة حرارة الهواء العظمى والصغرى، سرعة الرياح، ساعات السطوع، رطوبة الهواء، وسقوط الأمطار لفترة زمنية لا تقل عن 15 سنة) لجميع محطات الأرصاد (الهيئة العامة للأرصاد 2004. عبد القادر 1996. ، بيانات المناخ الفاو 2002).
 - 2- بيانات عوامل المحصول لكل محصول حبوب في اليمن، وتتضمن عوامل المحصول K_c لكل من مرحلة النمو الابتدائية والمتوسطة والنهائية للمحصول، D_r عمق منطقة الجذور الابتدائي وأقصى عمق للجذور للمحصول، D_p نسبة عمق ماء التربة الكلي المتاح والذي يمكن استنفاده بواسطة الجذور لكل من مرحلة النمو الابتدائية والمتوسطة والنهائية للمحصول، ومعامل استجابة المحصول للجهد المائي K_y لكل من مرحلة النمو الابتدائية والتطور والمتوسطة والنهائية للمحصول (مكرد وآخرون 1998، 1998 Allen et al . Doorenbos et al 1979 . Smith 1992.1980. المجاهد 1998. Brouwer et al 1986. Snyder et al 1989a, 1989b).
 - 3- بيانات محاصيل الحبوب (أنواعها، المساحة، الإنتاجية) في كل محافظة وخصوصا محاصيل الحبوب التي تزرع في المحافظة بكمية تجارية تزيد عن 300 هكتار في المحافظة (كتاب الإحصاء الزراعي 2007).
 - 4- البيانات الزراعية لكل محصول وتتضمن تاريخ الزراعة أو تكوين البراعم والإزهار، طول فترات نمو المحصول لكل من المرحلة الابتدائية والتطور والمتوسطة والنهائية للمحصول وكذلك مجموع الفترات للمحصول لجميع الإقليم الزراعية اليمنية (مكرد وآخرون 1998، 1998ب، 1998ج. المجاهد 1980).
 - 5- بيانات التربة (في تربة منطقة الجذور للنبات، الماء الكلي المتاح و الماء الابتدائي المتاح ونسبة استنفاد رطوبة التربة الابتدائية و أعلى معدل تسرب للتربة و عمق المنطقة الصماء للتربة) لكل من الترب الزراعية اليمنية الخفيفة والمتوسطة والثقيلة.
- وباستخدام البيانات السابقة لكل محصول حبوب وموسم في كل نطاق لكل محافظات الجمهورية اليمنية تم حساب كل من الاحتياجات المائية، نسبة الغلة بالمطر فقط بدون ري، احتياجات الري وذلك باستخدام برنامج (Cropwat 4 Windows version 4.3 (C 1996-1999, FAO, IIDS, NWRC) تمت الحسابات لتقدير الآتي:
- 1- المعدل الشهري للتبخر نتج اليومي للمحصول المرجعي لكل شهر في السنة لكل منطقة تحت الدراسة اعتمادا على بياناتها المناخية و بطريقة الفاو بنمان-مونثيث (Allen et al 1998) ، المعادلة (1)، باستخدام البرنامج.
 - 2- معدل المطر المؤثر المتراكم لكل شهر في السنة لكل نطاق مناخي في اليمن وباستخدام المعادلة التي تم تطويرها من قبل FAO/AGLW للمناخ الجاف وشبة الجاف (Allen et al 1998)، المعادلات (2-1) و (2-2)، باستخدام البرنامج.
 - 3- الاحتياج المائي للمحاصيل في كل منطقة اعتماد على البيانات الزراعية، عوامل المحاصيل و الاحتياجات المائية للمحصول المرجعي، المعادلة (3)، باستخدام البرنامج.
 - 4- مؤشر (نسبة) الغلة المتوقع بدون ري على الأمطار فقط في كل منطقة اعتماد على البيانات الزراعية، عوامل المحاصيل، المعادلة (4)، باستخدام البرنامج.
 - 5- احتياجات الري و جدولة الري لمحاصيل الحبوب في كل نطاق لكل محافظة اعتمادا على بيانات كل من التربة، عمق الجذور و الاحتياجات المائية للمحصول، المعادلة (5)، باستخدام البرنامج.
 - 6- مؤشر الغلة المتوقعة لمحاصيل الحبوب في كل نطاق لكل محافظة بالاعتماد على الأمطار فقط، المعادلة (6).

- 7- متوسط مؤشر نسبة الغلة المتوقعة لمحاصيل الحبوب لكل نطاقات المحافظة بالاعتماد على الأمطار فقط، وهو مجموع نسب الغلة لجميع محاصيل الحبوب والمواسم المزروعة في كل نطاقات المحافظة على عددها.
- 8- مؤشر المياه الجوفية للنطاق، باستخدام المعادلة (7).
- 9- مؤشر النطاق المناسب لزراعة المحصول، لجميع نطاقات محافظات اليمن، باستخدام المعادلة (8).
- 10- متوسط مؤشر النطاقات المناسبة لزراعة المحصول في جميع نطاقات محافظات اليمن، وهو مجموع مؤشرات النطاقات المناسبة لزراعة محصول في الجمهورية على عددها.

النتائج و المناقشة:

تمت الدراسة على بيانات الاحتياجات المائية، واحتياجات الري، وجدولة الري ومؤشر الغلة المتوقعة اعتمادا على مياه الأمطار فقط، لمجموع 437 محصول حبوب وموسم، المزروعة في 18 محافظة، تضم 13 نطاق مناخي، تمثل جميع الأقاليم المناخية اليمنية كما هو مبين في الملحق في الجداول (19-2). قيم المؤشرات المستنبطة المذكورة سابقا تم حسابها وجدولتها لاتخاذ القرارات الآتية:

1- أي تركيبة محاصيل ومواسم الحبوب (ماذا ومتى) التي يفضل أن تزرع في كل نطاق لكل محافظة في اليمن، وذلك باستخدام مؤشر الغلة المتوقعة ومتوسط مؤشر نسبة الغلة المتوقعة لمحاصيل الحبوب لكل نطاقات المحافظة بالاعتماد على الأمطار فقط، لاختيار أنسب المحاصيل والمواسم لكل نطاق في كل محافظة، لغرض الحصول على أفضل غلة والمحافظة على المياه، كما في الملحق في الجداول (19-2).

2- أي تشكيلة نطاقات ومواسم (أين ومتى) أفضل لزراعة كل محصول حبوب في اليمن، باستخدام مؤشر النطاق و متوسط مؤشر النطاق الأفضل لزراعة كل محصول حبوب في اليمن، لاختيار أفضل مساحات النطاقات والمواسم مائيا وبيئيا لكل محصول، لغرض تحقيق الأمن الغذائي والمائي في اليمن، كما في الملحق في الجداول (20-24).

أولا: إعادة تركيبة محاصيل ومواسم الحبوب المناسبة لكل نطاق في المحافظة.

متوسط مؤشر غلة النطاقات في المحافظة لزراعة محاصيل الحبوب على الأمطار بدون ري:

توضح النتائج في الملحق في الجداول (19-2) أن متوسط مؤشر غلة النطاق للزراعة على الأمطار فقط لكل محافظة هو 0.44، 0.75، 0.51، 0.53، 0.35، 0.56، 0.53، 0.43، 0.70، 0.37، 0.38، 0.49، 53.0، 0.63، 0.49، 0.45، 0.58، و 0.48 لكل من محافظات أبين، إب، البيضاء، تعز، الجوف، حجة، الحديدة، حضرموت، ذمار، شبوة، صعدة، صنعاء، الضالع، عمران، لحج، مأرب، المحويت، و المهرة على التوالي. وبالتالي فإن محاصيل الحبوب التي يفضل زراعتها في كل محافظة هي المحاصيل التي مؤشر النطاق لزراعة محصول أعلى من أو يساوي متوسط مؤشر النطاق لزراعة المحاصيل. بناء على مقارنة مؤشر نسبة الغلة لزراعة محصول الحبوب في نطاقات المحافظة مع متوسط مؤشر الغلة في المحافظة فإذا كان مؤشر نسبة الغلة لزراعة محصول الحبوب في النطاق أكبر من أو يساوي متوسط مؤشر الغلة في المحافظة لزراعة محصول فإن المحصول مناسب لزراعته في ذلك النطاق وكلما كان الفرق أكبر كان المحصول أفضل، وبناء على ذلك فإن محاصيل الحبوب والمواسم التي يفضل زراعتها في كل نطاقات المحافظة هي على الترتيب كالاتي:

- 1- أبين: ريفية 7/15-12، ريفية 7/15-11، دخن 9/1-12، دخن 9/1-11، دخن 3/1-11، ريفية 4/15-11، ريفية 4/15-12، ريفية 6/1-10، دخن 3/1-12، ريفية 5/1-10، و دخن 4/1-10 على الترتيب.

- 2- إب: شعير 7/1-1، شعير 7/1-2، دخن 4/1-1، دخن 4/1-2، قمح 5/15-1، قمح 5/15-2، ربيعة 4/1-1، ربيعة 4/1-2، شامية 5/1-1، شامية 5/1-2، شعير 7/1-3، قمح 5/15-3، ربيعة 4/1-3، و ربيعة 4/1-4 على الترتيب.
- 3- البيضاء: شعير 2/15-11، شعير 2/15-10، شعير 2/15-7، شعير 12/15-10، قمح 2/15-7، شعير 12/15-11، شعير 7/15-7، شعير 7/15-10، قمح 6/15-7، شعير 12/15-7، قمح 2/15-10، شعير 7/15-11، دخن 6/15-7، قمح 2/15-11، ربيعة 6/15-7، دخن 6/15-11، ربيعة 6/15-10، دخن 6/15-10، و ربيعة 6/15-11 على الترتيب.
- 4- تعز: ربيعة 6/1-3، ربيعة 5/1-3، دخن 4/1-3، ربيعة 6/1-4، ربيعة 5/1-4، دخن 4/1-5، ربيعة 5/1-5، ربيعة 6/1-5، ربيعة 7/15-9، دخن 4/1-4، شامية 5/1-3، دخن 9/1-9، و شامية 4/1-3 على الترتيب.
- 5- جوف: ربيعة 3/1-11، ربيعة 8/1-11، ربيعة 8/1-13، ربيعة 3/1-13، ربيعة 6/1-11، شعير 9/15-11، ربيعة 6/1-13، شعير 9/15-13، و قمح 11/1-11 على الترتيب.
- 6- حجة: دخن 5/15-3، ربيعة 5/15-3، قمح 3/1-3، دخن 5/15-5، ربيعة 5/15-5، قمح 3/1-5، ربيعة 7/15-3، شعير 7/15-3، ربيعة 7/15-5، قمح 7/15-3، شعير 7/15-5، شامية 6/1-3، قمح 12/15-3، ربيعة 7/15-8، ربيعة 7/15-9، و قمح 7/15-5 على الترتيب.
- 7- الحديدة: ربيعة 7/15-8، ربيعة 6/1-3، ربيعة 5/1-3، دخن 4/1-3، دخن 9/1-8، دخن 4/1-5، ربيعة 5/1-5، ربيعة 6/1-5، ربيعة 7/15-9، ربيعة 4/15-8، شامية 5/1-3، دخن 9/1-9، شامية 4/1-4، و دخن 3/1-8 على الترتيب.
- 8- حضرموت: ربيعة 7/15-11، قمح 11/1-11، ربيعة 7/15-12، ربيعة 3/15-11، ربيعة 3/15-12، ربيعة 7/15-13، دخن 3/15-11، و ربيعة 3/15-13 على الترتيب.
- 9- ذمار: قمح 6/15-3، قمح 6/15-5، شعير 2/15-3، دخن 6/1-3، دخن 6/1-5، شعير 7/15-3، ربيعة 6/1-3، قمح 6/15-6، شعير 7/15-5، ربيعة 6/1-5، شعير 2/15-5، شامية 5/15-3، شعير 7/15-6، دخن 6/1-6، قمح 1/15-3، شامية 1/15-3، شعير 2/15-6، ربيعة 6/1-6، قمح 1/15-6، شامية 5/15-5، قمح 1/15-5، و شعير 2/15-7 على الترتيب.
- 10- شبوة: ربيعة 7/15-11، شعير 9/15-11، قمح 11/1-11، ربيعة 7/15-12، ربيعة 3/15-11، ربيعة 3/15-12، ربيعة 7/15-13، دخن 6/15-12، دخن 3/15-11، ربيعة 3/15-13، شامية 10/15-11، و دخن 7/15-11 على الترتيب.
- 11- صعدة: ربيعة 5/15-5، ربيعة 5/15-11، دخن 5/15-5، دخن 5/15-11، قمح 3/1-5، قمح 3/1-3، شعير 7/15-5، شعير 7/15-11، ربيعة 5/15-7، قمح 12/15-5، قمح 12/15-11، و شعير 11/15-7 على الترتيب.
- 12- صنعاء: ربيعة 6/10-3، ربيعة 5/15-3، دخن 5/15-3، قمح 3/1-3، ربيعة 5/15-5، ربيعة 6/10-5، دخن 5/15-5، شعير 7/15-3، قمح 3/1-5، قمح 7/15-3، شعير 7/15-5، قمح 12/15-3، قمح 7/15-5، ربيعة 6/10-7، ربيعة 5/15-7، و قمح 12/15-5 على الترتيب.
- 13- الضالع: ربيعة 6/1-4، ربيعة 5/1-4، دخن 4/1-5، ربيعة 5/1-5، ربيعة 6/1-5، ربيعة 6/1-10، دخن 4/1-4، شامية 5/1-4، ربيعة 5/1-10، و شامية 4/1-5 على الترتيب.
- 14- عمران: شعير 2/15-3، ربيعة 6/10-3، ربيعة 5/15-3، دخن 5/15-3، قمح 3/1-3، دخن 5/15-5، ربيعة 6/10-5، ربيعة 5/15-5، شعير 2/15-5، شعير 7/15-3، قمح 3/1-5، قمح 7/15-3، ربيعة 5/15-7، ربيعة 6/10-7، شعير 7/15-5، دخن 5/15-7، و شامية 6/1-3 على الترتيب.
- 15- لحج: دخن 4/1-5، ربيعة 5/1-5، ربيعة 6/1-5، ربيعة 7/15-12، دخن 9/1-12، ربيعة 6/1-10، ربيعة 4/15-12، ربيعة 5/1-10، دخن 3/1-12، و دخن 4/1-10 على الترتيب.

- 16- مارب: ربيعة 5-5/15، ربيعة 5-6/10، دخن 5-5/15، قمح 5-3/1، ربيعة 11-7/15، شعير 15-7/15، شعير 11-9/15، قمح 11-11/1، قمح 5-7/15، قمح 5-12/15، ربيعة 11-3/15، و شعير 15-11/15 على الترتيب.
- 17- المحويت: قمح 3-6/1، شعير 3-6/15، ربيعة 3-5/1، دخن 3-5/15، ربيعة 5-5/1، شعير 15-6/15، دخن 5-5/16، و قمح 5-6/1 على الترتيب.
- 18- المهرة: ربيعة 11-7/15، و ربيعة 12-7/15 على الترتيب.

ثانيا: اختيار النطاقات والمواسم المناسبة لزراعة كل محصول حبوب على مياه الأمطار

القمح: النتائج في الملحق في الجدول (20) تبين أن عدد المحافظات التي تزرع أكثر من 300 هكتار في المحافظة لمحصول القمح في اليمن 10 محافظات، بمساحة زراعة فعلية 141519 هكتار وإنتاجية فعلية 218520 طن. في حين أنه يمكن زيادة الإنتاجية بزيادة عدد المواسم في السنة في النطاقات المختلفة لتلك المحافظات، وبذلك فإن عدد المواسم والنطاقات لمحصول القمح 76، منها أربعة نطاقات ومواسم توفر 100% من الاحتياجات المائية، تبلغ المساحة الزراعية 103565 هكتار، يزرع منها قمح 26019 هكتار فقط، وكذلك 6 نطاقات ومواسم توفر 82-92% من الاحتياجات المائية، تبلغ المساحة الزراعية 121018 هكتار، يزرع منها قمح 18347 هكتار فقط، وكذلك 5 نطاقات ومواسم توفر 72-76% من الاحتياجات المائية، تبلغ المساحة الزراعية 181517 هكتار، يزرع منها قمح 19307 هكتار فقط، إذا تم زراعة تلك المساحات الزراعية كلها في 15 نطاقاً السابقة فإنها سوف تنتج حوالي 1116843 طن.

الذرة الرفيعة: النتائج في الملحق في الجدول (21) تبين أن عدد المحافظات التي تزرع أكثر من 300 هكتار في المحافظة لمحصول القمح في اليمن هي 18 محافظة، بمساحة زراعة فعلية 520963 هكتار وإنتاجية فعلية 502304 طن. في حين أنه يمكن زيادة الإنتاجية بزيادة عدد المواسم في السنة في النطاقات المختلفة لتلك المحافظات، وبذلك فإن عدد المواسم والنطاقات لمحصول الذرة الرفيعة 112، منها 3 نطاقات ومواسم توفر 100% من الاحتياجات المائية، كذلك 6 نطاقات ومواسم توفر 90-98% من الاحتياجات المائية، وكذلك 10 نطاقات ومواسم توفر 80-87% من الاحتياجات المائية، وكذلك 18 نطاقات ومواسم توفر 70-79% من الاحتياجات المائية، إذا تم زراعة تلك المساحات الزراعية كلها في 73 نطاقاً السابقة فإنها سوف تنتج حوالي 1262170 طن.

الذرة الشامية: النتائج في الملحق في الجدول (22) تبين أن عدد المحافظات التي تزرع أكثر من 300 هكتار في المحافظة لمحصول القمح في اليمن 15 محافظات، بمساحة زراعة فعلية 51961 هكتار وإنتاجية فعلية 86596 طن. في حين أنه يمكن زيادة الإنتاجية بزيادة عدد المواسم في السنة في النطاقات المختلفة لتلك المحافظات، وبذلك فإن عدد المواسم والنطاقات لمحصول الذرة الرفيعة 92، منها 2 نطاقات ومواسم توفر 100% من الاحتياجات المائية، كذلك 2 نطاقات ومواسم توفر 81-88% من الاحتياجات المائية، وكذلك 2 نطاقات ومواسم توفر 72-73% من الاحتياجات المائية، إذا تم زراعة تلك المساحات الزراعية كلها في 6 نطاقات السابقة فإنها سوف تنتج حوالي 709755 طن.

الشعير: النتائج في الملحق في الجدول (23) تبين أن عدد المحافظات التي تزرع أكثر من 300 هكتار في المحافظة لمحصول القمح في اليمن 11 محافظات، بمساحة زراعة فعلية 42903 هكتار وإنتاجية فعلية 34681 طن. في حين أنه يمكن زيادة الإنتاجية بزيادة عدد المواسم في السنة في النطاقات المختلفة لتلك المحافظات، وبذلك فإن عدد المواسم والنطاقات لمحصول القمح 73، منها أربعة نطاقات ومواسم توفر 100% من الاحتياجات المائية، وكذلك 2 نطاقات ومواسم توفر 90-98% من الاحتياجات المائية، وكذلك 5 نطاقات ومواسم توفر 80-89% من الاحتياجات المائية، في حين أن 6 نطاقات ومواسم توفر 70-76%

من الاحتياجات المائية، إذا تم زراعة تلك المساحات الزراعية كلها في 16 نطاقاً السابقة فإنها سوف تنتج حوالي 1019627 طن.

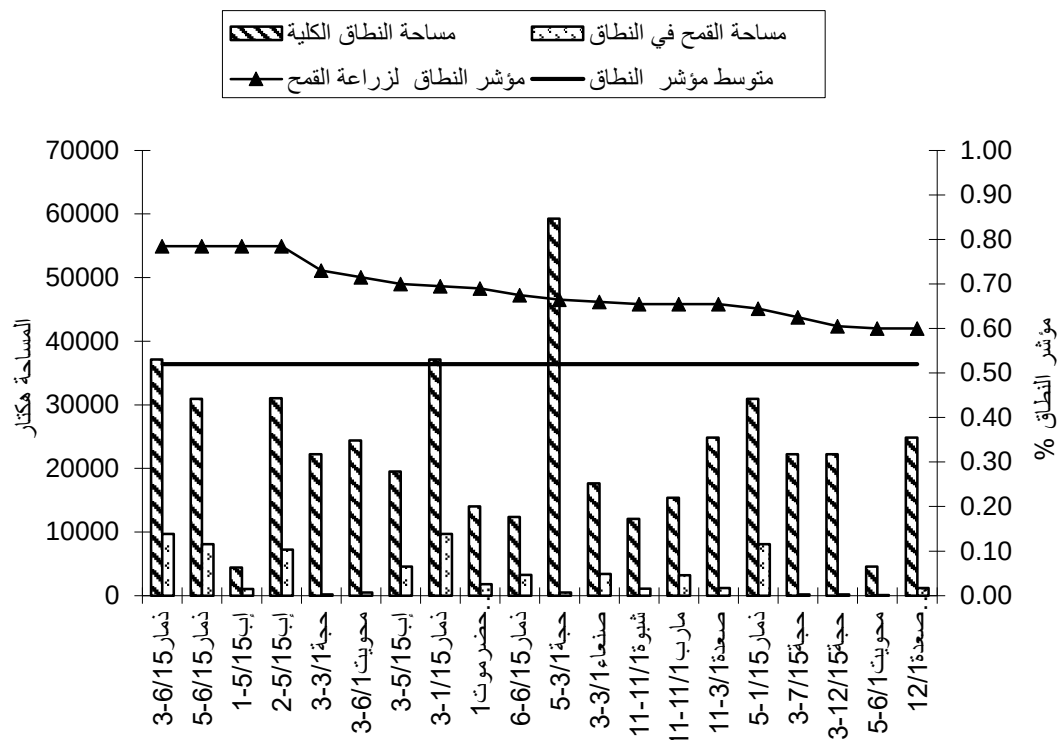
الدخن: النتائج في الملحق في الجدول (24) تبين أن عدد المحافظات التي تزرع أكثر من 300 هكتار في المحافظة لمحصول القمح في اليمن 17 محافظات، بمساحة زراعة فعلية 133287 هكتار وإنتاجية فعلية 98731 طن. في حين أنه يمكن زيادة الإنتاجية بزيادة عدد المواسم في السنة في النطاقات المختلفة لتلك المحافظات، وبذلك فإن عدد المواسم والنطاقات لمحصول الذرة الرفيعة 77، منها 3 نطاقات ومواسم توفر 100% من الاحتياجات المائية، كذلك 3 نطاقات ومواسم توفر 92-99% من الاحتياجات المائية، وكذلك 7 نطاقات ومواسم توفر 81-88% من الاحتياجات المائية، في حين أن 7 نطاقات ومواسم توفر 73-77% من الاحتياجات المائية، إذا تم زراعة تلك المساحات الزراعية كلها في 20 نطاق السابقة فإنها سوف تنتج حوالي 420619 طن.

ثالثاً: اختيار النطاقات المحافظات والمواسم المناسبة لزراعة كل محصول حبوب على الأمطار مع مياه الري

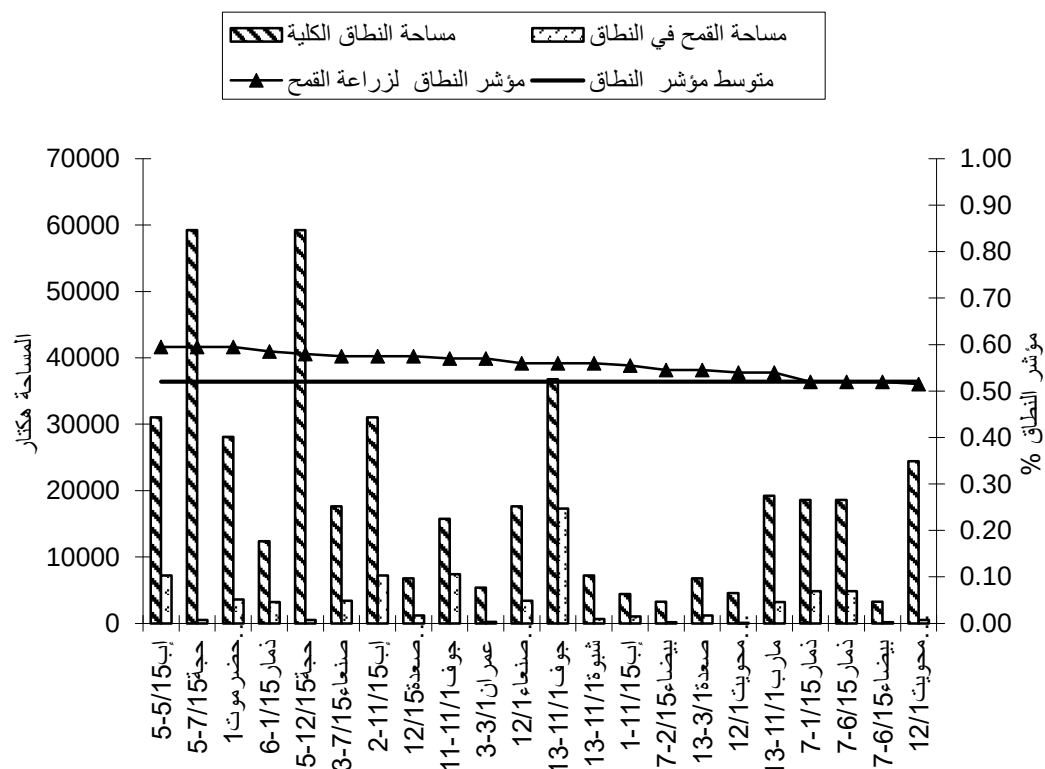
مؤشر النطاقات (متوسط كل من مؤشر الغلة مع مؤشر المياه الجوفية) لزراعة محصول الحبوب في اليمن: بناء على مقارنة مؤشر النطاق (أمطار- مياه جوفية) لزراعة محصول الحبوب معين و متوسط مؤشر النطاق لزراعة ذلك المحصول في اليمن، فإذا كان مؤشر النطاق لزراعة محصول الحبوب المعين أكبر من أو يساوي متوسط مؤشر النطاق لزراعة ذلك المحصول في اليمن فإن النطاق يكون مناسباً لزراعة ذلك المحصول، وكلما كان الفرق أكبر كان النطاق أفضل، وبناء على ذلك فإن النطاقات والمواسم التي يفضل زراعتها لكل محصول حبوب في اليمن هي على الترتيب كالاتي:

القمح:

النتائج في الملحق في الجداول (19-2) تبين أن عدد النطاقات والمواسم لزراعة القمح هي 75 نطاق وموسم، منها 42 تتراوح بين 0.52 – 0.79 أعلى من متوسط مؤشر النطاق في اليمن (0.52) لزراعة القمح في اليمن، وهي مبينة في الأشكال (1-3) و (2-3) على الترتيب لكل من المحافظات والمواسم (شهر/يوم) والنطاقات، تبدأ من إب 1-5/15، وتنتهي إلى حجة 5-12/15 على التوالي. بمساحة إجمالية 137156 هكتار، وإنتاجية متوقعة 374435 طن، وهناك إمكانية لمضاعفة المساحة وبالتالي الإنتاجية إلى 748871 طن. وعند استخدام كل مساحة النطاق الزراعية لزراعة القمح فإن الإنتاجية سوف تكون 2452987 طن، وهذه الكمية تقريبا تغطي الاحتياجات السنوية في اليمن. أما 33 نطاقاً وموسماً التي هي أقل من متوسط مؤشر النطاق في اليمن إذا تم زراعتها أيضاً على الرغم من أنها مجهدة للمياه الجوفية بمساحة إجمالية 930541 هكتار، وإنتاجية متوقعة عند استخدام كل مساحة النطاق الزراعية لزراعة القمح فإن الإنتاجية سوف تكون 2540303 طن، وبالتالي سوف يكون الاجمالي الكلي للإنتاجية للـ 75 نطاقاً وموسماً في اليمن هو 4993290 طن.



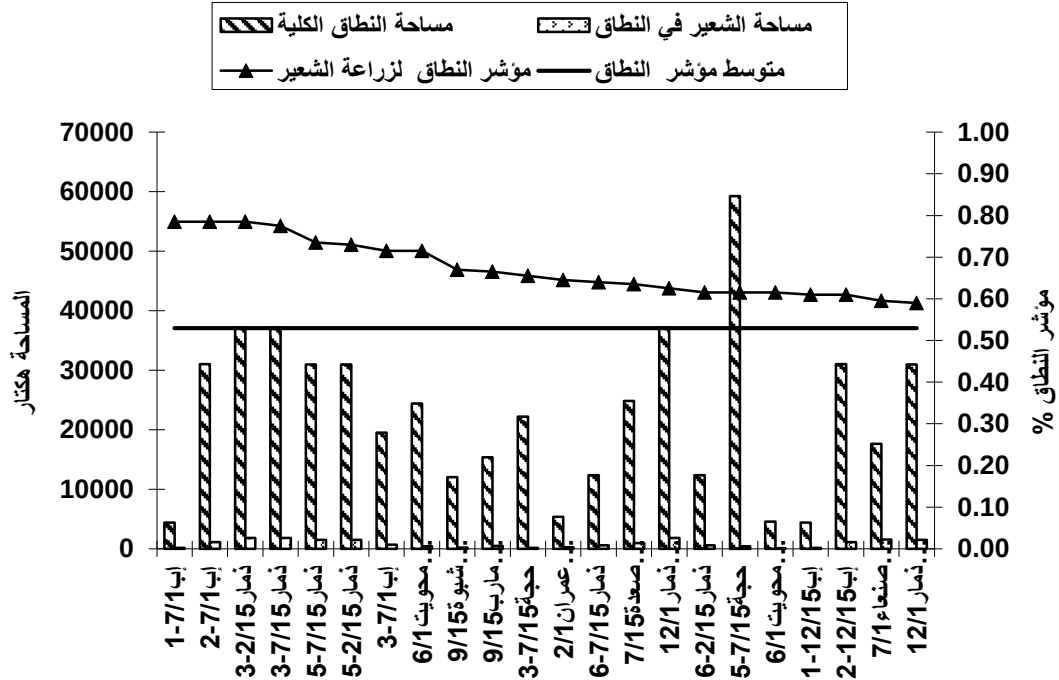
الشكل (3-1) المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة القمح في اليمن



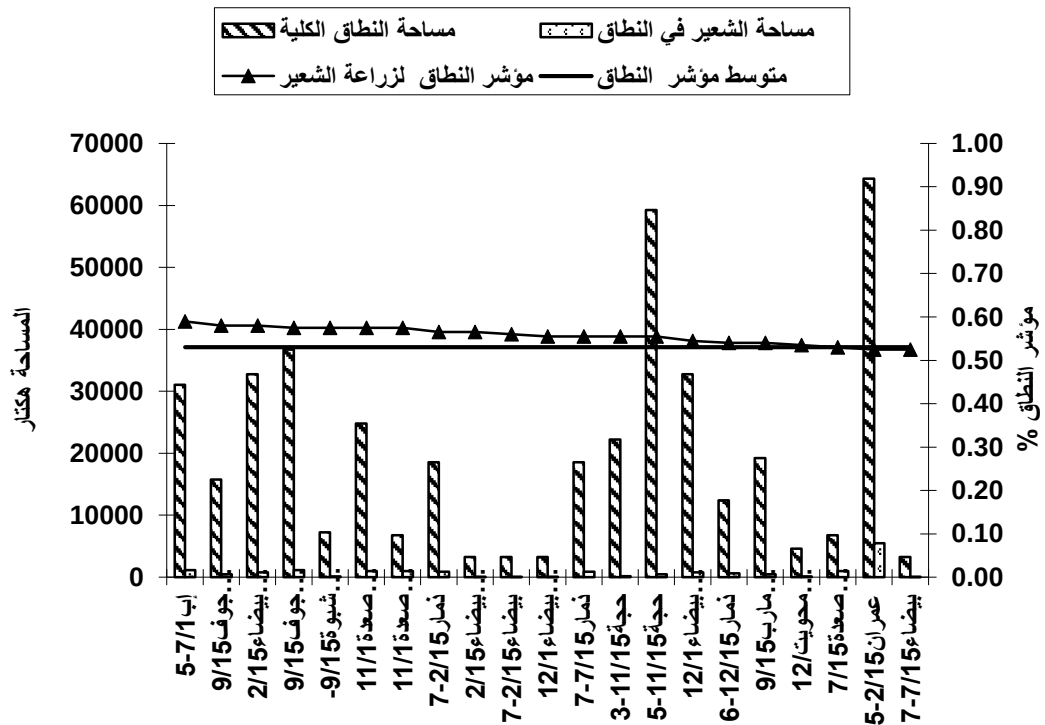
الشكل (3-2) المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة القمح في اليمن

الشعير:

النتائج في الملحق في الجداول (2-19) تبين أن عدد المناطق والمواسم لزراعة الشعير هي 74 نطاقاً وموسماً، منها 43 تتراوح بين 0.53 – 0.79 أعلى من متوسط مؤشر النطاق في اليمن (0.53) لزراعة الشعير في اليمن، هي كما



الشكل (4-1) المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الشعير في اليمن



الشكل (4-2) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الشعير في اليمن

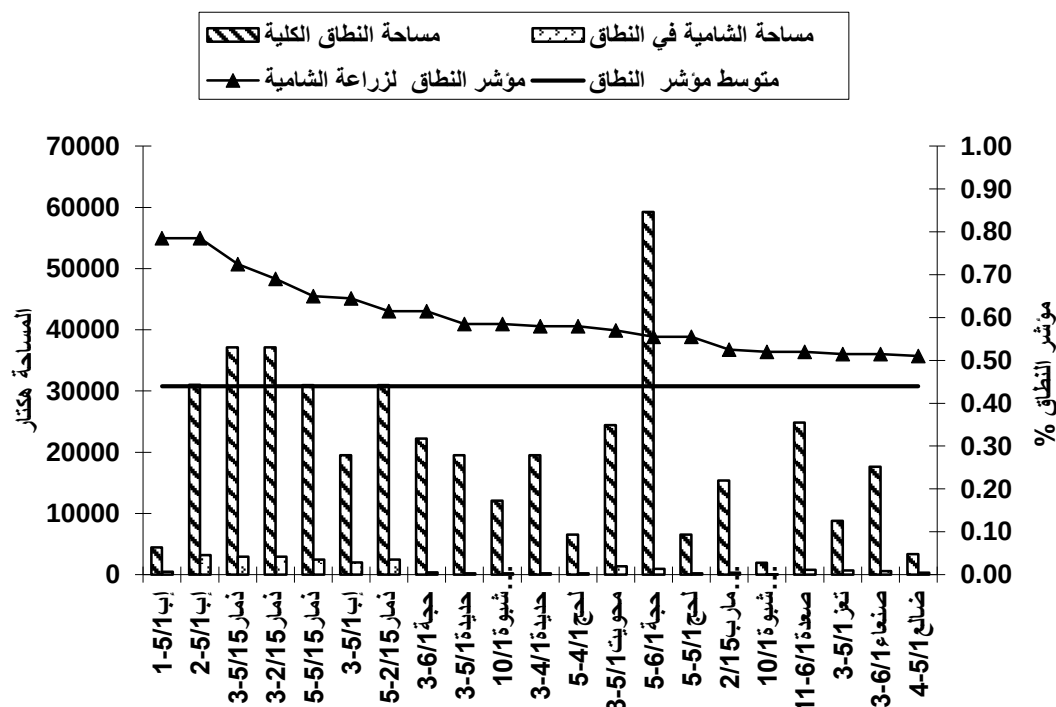
توضح الأشكال (4-1) و (4-2) على الترتيب لكل من المحافظات والمواسم (شهر/يوم) والنطاقات، وتبدأ بالموسم إب 1-7/1 وتنتهي بالموسم بيضاء 7-15/7 على التوالي. بمساحة إجمالية 35890 هكتار، وإنتاجية متوقعة 93314 طن، وهناك إمكانية لمضاعفة المساحة وبالتالي الإنتاجية إلى 186627 طن.

الذرة الشامية:

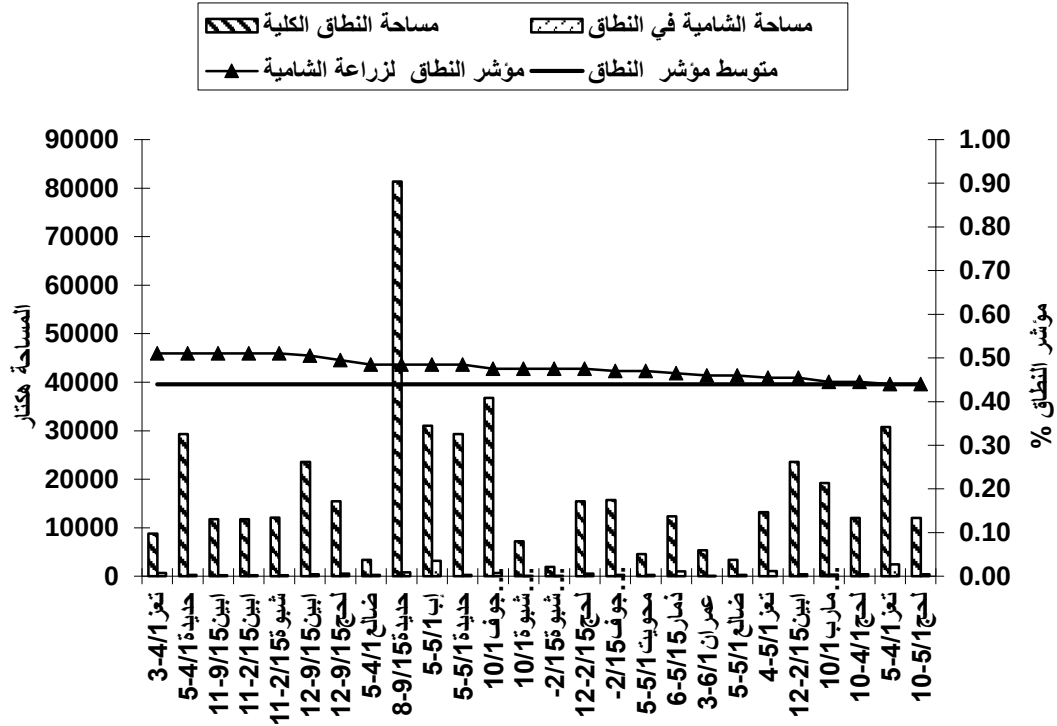
النتائج في الجداول (2-19) تبين أن عدد النطاقات والمواسم لزراعة الذرة الشامية هي 92 نطاق وموسم، منها 46 تتراوح بين 0.44 – 0.79 أعلى من متوسط مؤشر النطاق في اليمن (0.44) لزراعة الذرة الشامية في اليمن، كما توضح الأشكال (5-1) و (5-2) المواسم على الترتيب لكل من المحافظات والمواسم (شهر/يوم) والنطاقات، وتبدأ من موسم إب 1-5/1 وتنتهي بموسم تعز 5-4/1 على التوالي. بمساحة إجمالية 38366 هكتار، وإنتاجية متوقعة 169960 طن، وهناك إمكانية لمضاعفة المساحة، وبالتالي تصل الإنتاجية إلى 339919 طن.

الذرة الرفيعة:

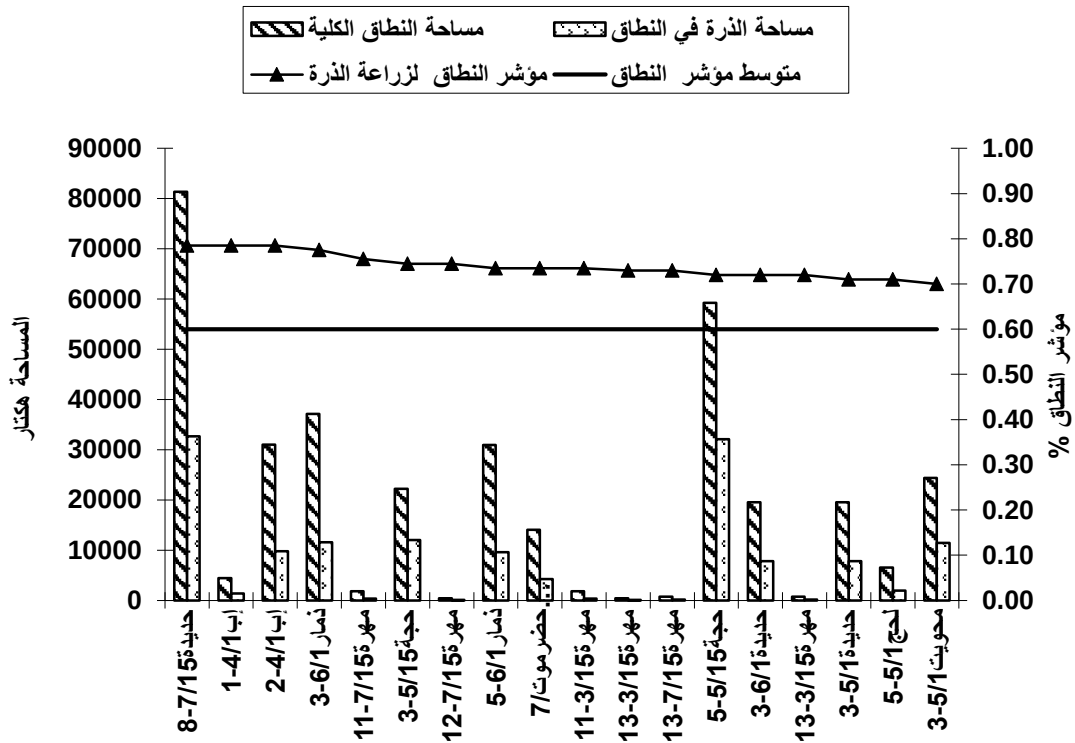
النتائج في الجداول (2-19) تبين أن عدد النطاقات والمواسم لزراعة الذرة الرفيعة هي 111 نطاق وموسم، منها 71 تتراوح بين 0.60 – 0.81 أعلى من متوسط مؤشر النطاق في اليمن (0.6) لزراعة الذرة الرفيعة في اليمن، وهي على الترتيب لكل من المحافظات والمواسم (شهر/يوم) والنطاقات موضحة في الأشكال (6-1) و (6-2) و (6-3) وتبدأ بالموسم، حديدة 11-7/15، ثم إب 1-4/1، وتنتهي بالموسم مارب 13-8/1 على التوالي. بمساحة إجمالية 469581 هكتار، وإنتاجية متوقعة 638631 طن، وهناك إمكانية لمضاعفة المساحة وبالتالي تصل الإنتاجية إلى 1277261 طن.



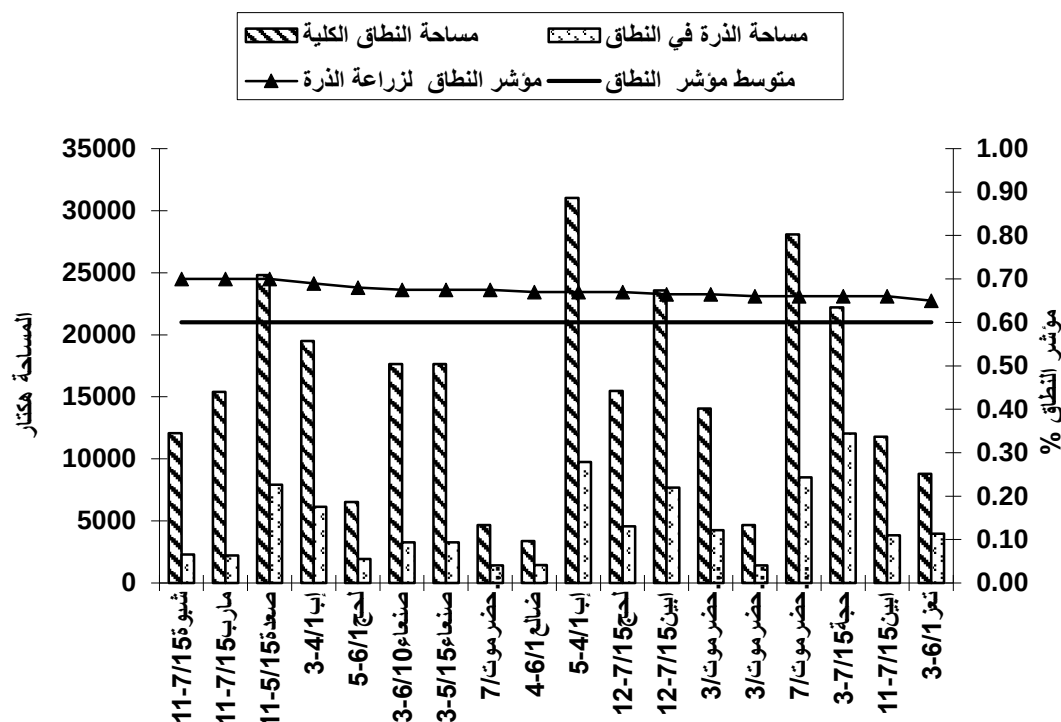
الشكل (5-1) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الذرة الشامية في اليمن



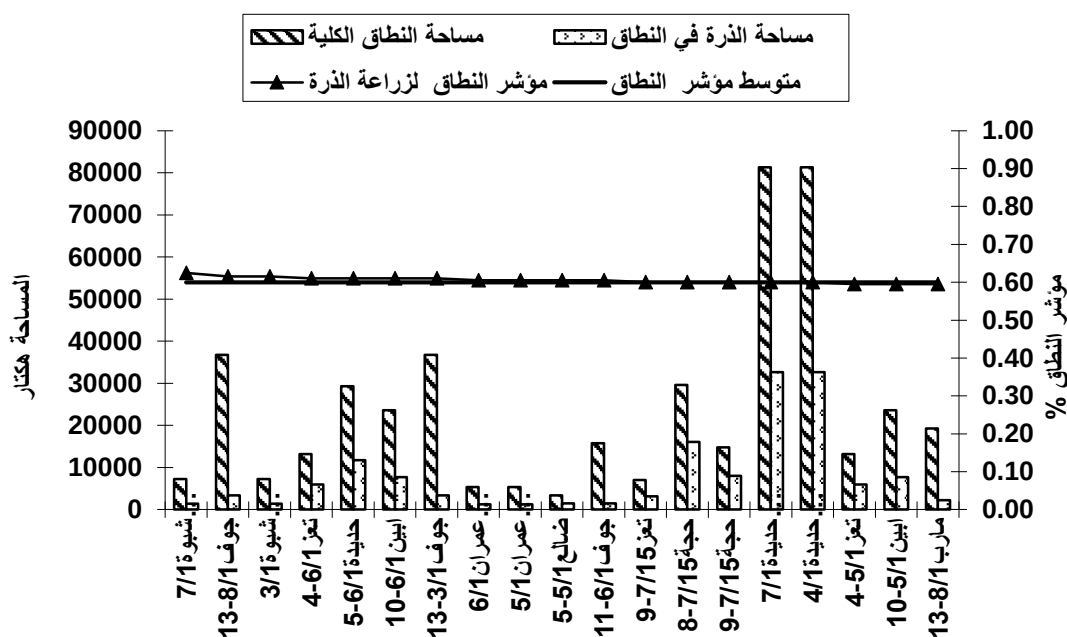
الشكل (2-5) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الذرة الشامية في اليمن



الشكل (1-6) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الذرة الرفيعة في اليمن



الشكل (6-2) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الذرة الرفيعة في اليمن

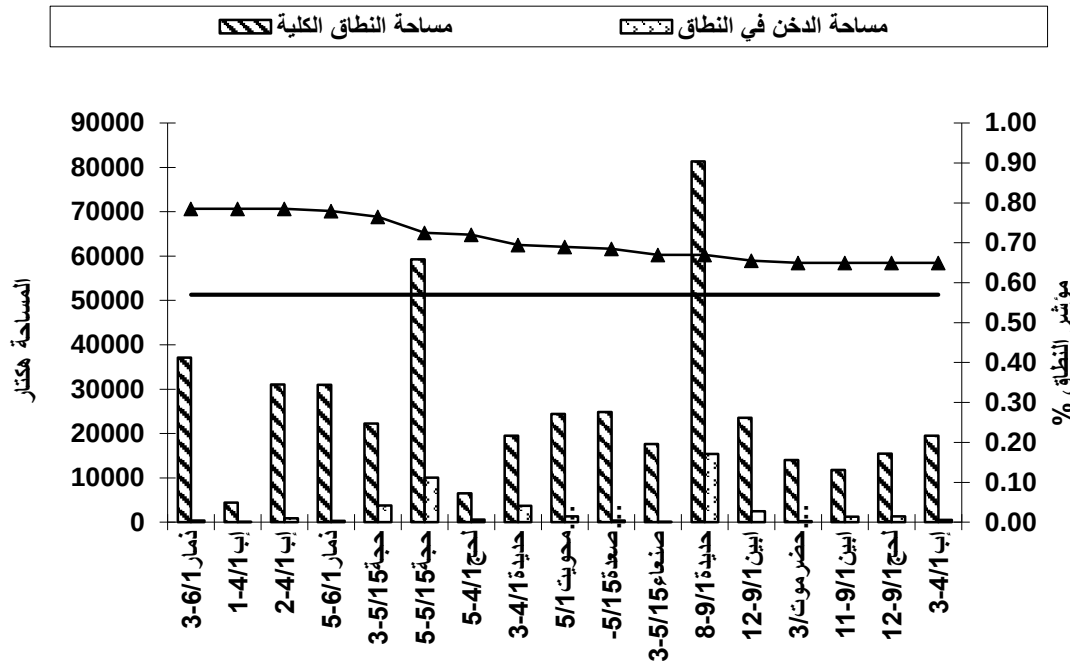


الشكل (6-3) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الذرة الرفيعة في اليمن

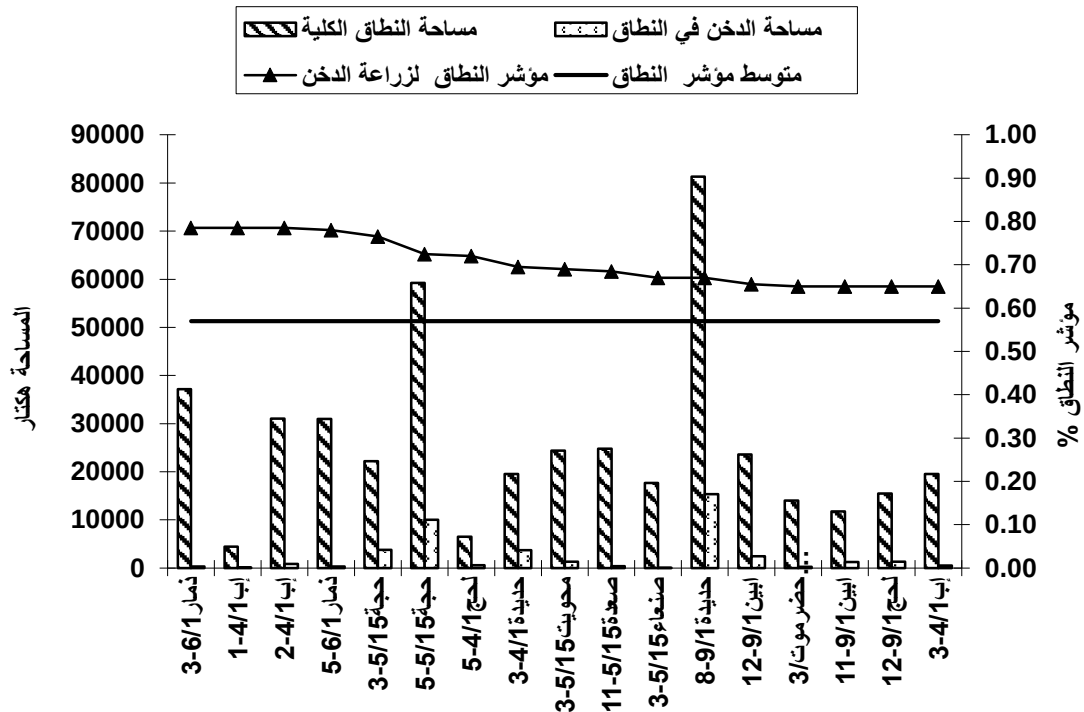
الدخن:

النتائج في الجداول (2-19) تبين أن عدد النطاقات والمواسم لزراعة الدخن هي 75 نطاق وموسم، منها 44 تتراوح بين 0.57 – 0.79 أعلى من متوسط مؤشر النطاق في اليمن (0.57) لزراعة الدخن في اليمن، وهي على الترتيب لكل من المحافظات والمواسم (شهر/يوم) والنطاقات موضحة في الأشكال (7-7)

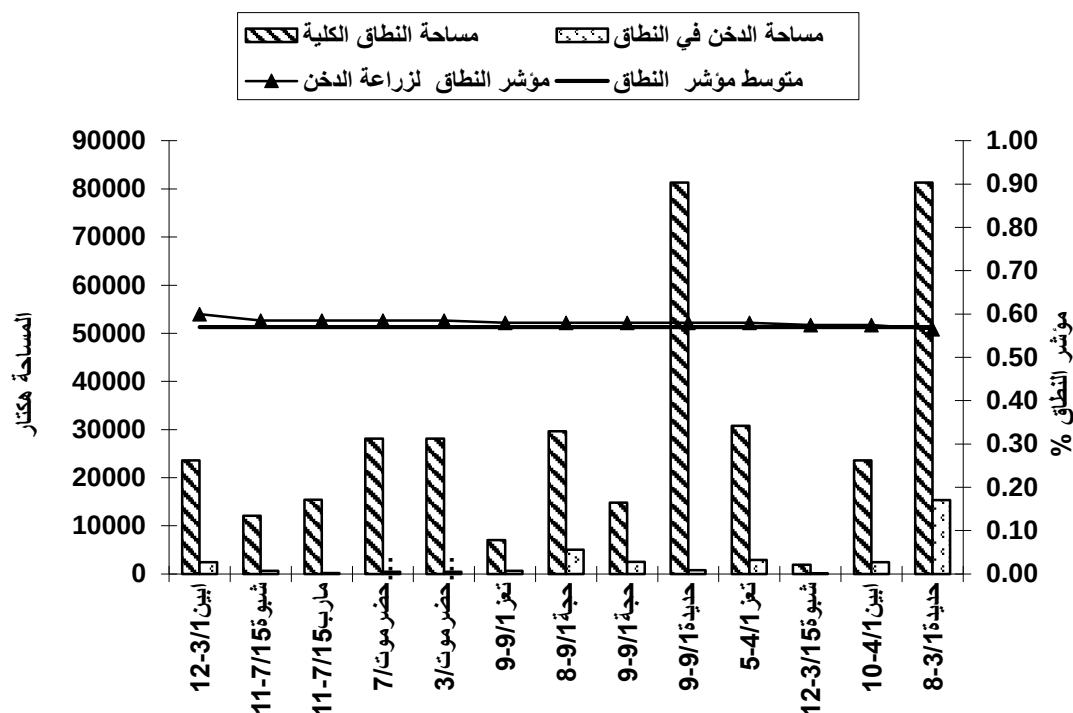
1) و(2-7) و(3-7) تبدأ بالموسم إ ب 1-4/1 وتنتهي بالموسم جديدة 8-3/1 على التوالي. بمساحة إجمالية 90001 هكتار، وإنتاجية متوقعة 70201 طن، وهناك إمكانية لمضاعفة المساحة، وبالتالي تصل الإنتاجية إلى 140402 طن.



الشكل (7-1) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الدخن في اليمن



الشكل (7-2) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الدخن في اليمن



الشكل (7-3) يبين المحافظات والنطاقات والمساحات والمواسم المفضلة لزراعة الدخن في اليمن

الاستنتاجات و التوصيات

- 1- أفضل محصول حبوب وموسم بيثيا (مياه الأمطار) للزراعة في كل محافظة هي: ربيعة 15/7 ابن 12-3، قمح 15/5 ابن 1-1، قمح 15/5 ابن 2-2، شعير 1/7 ابن 1-1، شعير 1/7 ابن 2-2، شامية 1/5 ابن 1-1، ربيعة 1/4 ابن 1-1، ربيعة 1/4 ابن 2-2، ربيعة 1/4 ابن 3-3، ربيعة 1/6 ابن 1-1، ربيعة 1/3 جوف 11-11، دخن 15/5 حجة 3-3، ربيعة 15/7 حديدة 8-8، ربيعة 15/7 حضرموت 11-11، قمح 15/6 دمار 3-3، قمح 15/6 دمار 5-5، شعير 15/2 دمار 3-3، دخن 1/6 دمار 3-3، ربيعة 15/7 شبو 11-11، ربيعة 15/5 صعدة 11-11، ربيعة 15/5 صعدة 5-5، ربيعة 10/6 صنعاء 3-3، ربيعة 15/5 صنعاء 3-3، ربيعة 1/6 ضالع 4-4، شعير 15/2 عمران 3-3، دخن 1/4 الحج 5-5، ربيعة 15/5 مارب 5-5، ربيعة 10/6 مارب 5-5، قمح 1/6 محويت 3-3، شعير 15/6 محويت 3-3 و ربيعة 15/7 مهرة 11-11.
- 2- أفضل محصول حبوب وموسم بيثيا ومائيا (مياه الأمطار ومياه جوفية للري) للزراعة في كل محافظة هي: ربيعة 15/7 ابن 12-3، قمح 15/5 ابن 1-1، قمح 15/5 ابن 2-2، شعير 1/7 ابن 1-1، شعير 1/7 ابن 2-2، شامية 1/5 ابن 1-1، شامية 1/5 ابن 2-2، شعير 15/2 بيضاء 11-11، ربيعة 1/6 ابن 1-1، ربيعة 1/3 جوف 11-11، دخن 15/5 حجة 3-3، ربيعة 15/7 حديدة 8-8، ربيعة 15/7 حضرموت 11-11، قمح 15/6 دمار 3-3، قمح 15/6 دمار 5-5، شعير 15/2 دمار 3-3، دخن 1/6 دمار 3-3، ربيعة 15/7 شبو 11-11، ربيعة 15/5 صعدة 11-11، ربيعة 10/6 صنعاء 3-3، ربيعة 15/5 صنعاء 3-3، ربيعة 1/6 ضالع 4-4، شعير 15/2 عمران 3-3، دخن 1/4 الحج 5-5، ربيعة 15/7 مارب 11-11، قمح 1/6 محويت 3-3، شعير 15/6 محويت 3-3 و ربيعة 15/7 مهرة 11-11.
- 3- حققت نطاقات المحافظات التالية المركز الأول بيثيا (مياه الأمطار) لزراعة محصول الحبوب وموسم التالي: قمح 15/5 ابن 1-1، قمح 15/5 ابن 2-2، قمح 15/6 دمار 3-3، قمح 15/6 دمار 5-5، شعير 1/7 ابن 1-1،

- شعير 1/7إب-2، شعير 15/2ذمار-3، شعير 15/2عمران-3، شامية 1/5إب-1، شامية 1/5إب-2، رفيعة 1/4إب-1، رفيعة 1/4إب-2، رفيعة 15/7حديدة-8، دخن 1/4إب-1، دخن 1/4إب-2، ودخن 1/6ذمار-3.
- 4- حققت نطاقات المحافظات التالية المركز الأول بينيا ومائيا (مياه الأمطار ومياه جوفية للري) لزراعة محصول الحبوب وموسم التالي: قمح 15/5إب-1، قمح 15/5إب-2، قمح 15/6ذمار-3، قمح 15/6ذمار-5، شعير 1/7إب-1، شعير 1/7إب-2، شعير 15/2ذمار-3، شامية 1/5إب-1، شامية 1/5إب-2، رفيعة 15/7مهرة-11، دخن 1/4إب-1، دخن 1/4إب-2، ودخن 1/6ذمار-3.

المصادر :

- [1] مكرد وآخرون ، (1998) . الدليل الزراعي سهل تهامة، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ، وزارة الزراعة والري ، الجمهورية اليمنية .
- [2] كتاب الإحصاء الزراعي (2007) . الإدارة العامة للإحصاء والتوثيق الزراعي ، وزارة الزراعة والري ، الجمهورية اليمنية .
- [3] الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية (2002) . إدارة المناخ ، صنعاء ، الجمهورية اليمنية
- [4] عبدالقادر عساج محمد (1996) . مناخ اليمن دراسة في الجغرافية المناخية رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الأنبار ، العراق .
- [5] عبدالله المجاهد (1980). أسس زراعة و إنتاج المحاصيل الحقلية في الأراضي اليمنية ، الكتاب العاشر من سلسلة كتاب الغد .
- [6] Smith,M.1992.Cropwat,acomputer program for Irrigation and Management. FAO Irrigation and Drainage paper 46,FAO,Rome.
- [7] Brouwer,C.,H.Heibloem,M.,1986.Irrigation water Management : Irrigation Water Needs, FAO.
- [8] Brouwer,C.,K.prins.,H.Heibloem.,1989. Irrigation Water Management : Irrigation Scheduling . 00100 Rome .Italy FAO.
- [9] Allen,R..G.,L.S,Pereira ,M.Smith.1998.Crop evapotranpiration “Guidelines for Computing Crop Water Requirements” FAO Irrig . and Drain . paper no.56, Food and Agricultural Organization of United Nation ,Rome.
- [10] Doorenbos,J.,W.O,Kassam.,1979. Yield response to water .FAO Irrig. And Drain . paper no.33,FAO,Rome,Italy.193pp.
- [11] Sngder , R , L . , Lanini , B . J . , Shaw , D . A . , and Pruitt,W.O.1989a .Using reference Evapotranpiration (ETo) and Crop Coefficients to Estimate Crop Evapotranpiration (Etc) for Agronomic Crops ,Grasses and Vegetable Crops . cooperative extension ,Univ .California , Berkeley , CA,Leatlet no 21427,12p.

- [12] Sngder , R , L . , Lanini , B . J . , Shaw , D . A . , and Pruitt,W.O.1989b .Using reference evapotranpiration (ETo) and crop coefficients to estimate crop evapotranpiration (Etc) for trees and vines. cooperative extension ,univ .California , Berkeley , CA , Leatlet no 21427,8p.
- [13] Doorenbos , J . and Bruitt , W . O . , 1977 . Crop water requirement .FAO Irrig. And Drain . , FAO , Rome , Italy.
- [14] Agricultural Statistical Year book (2003). Agricultural Statistical & Documentation Department, Ministry of Agriculture & Irrigation, Republic of Yemen.
- [15] Allen, R., Pereira, S. L. & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration “Guidelines for Computing Crop Water Requirements” FAO Irrigation. and Drain. Paper no.56, Food and Agricultural Organization of United Nation, Rome.
- [16] Assag, A. M. (1996). Climate of Yemen. An unpublished master’s degree. University of AL- anpar. Republic of Iraq.
- [17] AL-mujahed, A. M. (1980). Principles and production of field crops in Yemen.10th book of Tomorrow books series.
- [18] Brouwer, C., Prins, K & Heibloem, M. (1989). Irrigation Water Management: Irrigation Scheduling. 00100 Rome. Italy FAO
- [19] Brouwer, C. & Heibloem, M. (1986). Irrigation water Management: Irrigation Water Needs. 00100 Rome. Italy FAO.
- [20] Civil Aviation & Meteorology Authority (2002). Meteorology Department. Unpublished information. Sanaa. Republic of Yemen.
- [21] Doorenbos, J.& Kassam, O. W. (1979). Yield response to water .FAO Irrigation. And Drain . paper no.33,FAO,Rome,Italy.193pp.
- [22] Doorenbos, J. & Pruitt, W. O. (1977). Crop water requirements. Irrigation and Drainage Paper No. 24, (rev.) FAO, Rome, Italy. 144 p.
- [23] Mukred, A. O., Ba-Makhrama, H. S., AL-Yamoor, M. & Fadl-alla, A. B. (1998a). The agricultural Compendium of Wadi-Hadramout. Agricultural Sector Management Support Project Extension and Training Component. Ministry of Agriculture & Irrigation. Republic of Yemen.
- [24] Mukred, A. O., Ba-Makhrama, H. S., AL-Yamoor, M. & Fadl-alla, A. B. (1998b). The agricultural Compendium of Tehama. Agricultural Sector

Management Support Project Extension and Training Component. Ministry of Agriculture & Irrigation. Republic of Yemen.

- [25] Mukred, A. O., Ba-Makhrama, H. S., AL-Yamoor, M. & Fadl-alla, A. B. (1998c). The agricultural Compendium of central high lands. Agricultural Sector Management Support Project Extension and Training Component. Ministry of Agriculture & Irrigation. Republic of Yemen.
- [26] Smith, M. (1992). CROPWAT, a computer program for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage Paper 46, FAO, Rome.
- [27] Snyder, R. L., Lanini, B. J., Shaw, D. A., & Pruitt, W. O. (1989a). Using reference evapotranspiration (ET_o) and crop coefficients to estimate crop evapotranspiration (ET_c) for agronomic crops, grasses, and vegetable crops. Cooperative Extension, Univ. California, Berkeley, CA, Leaflet No. 21427, 12 p
- [28] Snyder, R. L., Lanini, B. J., Shaw, D. A., & Pruitt, W. O. (1989b). Using reference evapotranspiration (ET_o) and crop coefficients to estimate crop evapotranspiration (ET_c) for trees and vines. Cooperative Extension, Univ. of California, Berkeley, CA, Leaflet No. 21428, 8 p.

ملحق

الجدول (2) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة ابين

محصول يوم/شهر محافظة.نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	انتاجية ضعف المساحة طن
رفيعة7/15-ابين-12	350	195	0.62	0.71	0.67	23570	7697	7530	10468	20935
رفيعة7/15-ابين-11	337	190	0.61	0.71	0.66	11785	3848	3765	5234	10468
دخن9/1-ابين-12	303	203	0.6	0.71	0.66	23570	2460	1747	1918	3837
دخن4/1-ابين-11	277	198	0.59	0.71	0.65	11785	1230	873	959	1918
دخن3/1-ابين-11	332	205	0.59	0.71	0.65	11785	1230	873	959	1918
رفيعة4/15-ابين-11	371	317	0.58	0.71	0.65	11785	3848	3764	5233	10466
رفيعة4/15-ابين-12	381	302	0.57	0.71	0.64	23570	7697	7530	10468	20936
رفيعة6/1-ابين-10	546	372	0.51	0.71	0.61	23570	7697	7530	10468	20935
دخن3/1-ابين-12	348	314	0.49	0.71	0.60	23570	2460	1747	1918	3837
رفيعة5/1-ابين-10	566	387	0.48	0.71	0.60	23570	7697	7530	10468	20936
دخن4/1-ابين-10	499	415	0.44	0.71	0.58	23570	2460	1747	1918	3837
شامية9/15-ابين-11	312	203	0.31	0.71	0.51	11785	195	346	865	1731
شامية2/15-ابين-11	386	296	0.31	0.71	0.51	11785	195	346	865	1731
شامية9/15-ابين-12	352	285	0.3	0.71	0.51	23570	391	692	1731	3462
شامية2/15-ابين-12	409	367	0.2	0.71	0.46	23570	391	692	1731	3462
شامية5/1-ابين-10	638	482	0.12	0.71	0.42	23570	391	692	1731	3462
شامية4/1-ابين-10	650	583	0.12	0.71	0.42	23570	391	692	1731	3462
المتوسط	415	313	0.44	0.71	0.57					
المجموع							50276	48096	68666	137332

الجدول (3) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة اب

محصول يوم/شهر محافظة.نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	انتاجية ضعف المساحة طن
شعير7/1-اب-1	285	0	1	0.57	0.79	4433	163	132	424	849
شعير7/1-اب-2	285	0	1	0.57	0.79	31035	1142	923	2970	5941
دخن4/1-اب-1	354	0	1	0.57	0.79	4433	121	86	94	189
دخن4/1-اب-2	354	0	1	0.57	0.79	31035	847	602	660	1321
قمح5/15-اب-1	361	0	1	0.57	0.79	4433	1033	1508	2820	5640
قمح5/15-اب-2	361	0	1	0.57	0.79	31035	7230	10555	19739	39477
رفيعة4/1-اب-1	406	0	1	0.57	0.79	4433	1393	1463	1895	3790
رفيعة4/1-اب-2	406	0	1	0.57	0.79	31035	9754	10242	13265	26530
شامية5/1-اب-1	442	0	1	0.57	0.79	4433	459	860	2032	4063
شامية5/1-اب-2	442	0	1	0.57	0.79	31035	3210	6021	14221	28441
شعير7/1-اب-3	417	94	0.86	0.57	0.72	19507	718	580	1606	3734
قمح5/15-اب-3	530	161	0.83	0.57	0.70	19507	4545	6635	10298	24814
رفيعة4/1-اب-3	576	201	0.81	0.57	0.69	19507	6131	6438	6754	16676
رفيعة4/1-اب-5	548	198	0.77	0.57	0.67	31035	9754	10242	13265	26530
دخن4/1-اب-3	499	203	0.73	0.57	0.65	19507	532	378	415	830
دخن4/1-اب-5	499	210	0.73	0.57	0.65	31035	847	602	660	1321
شامية5/1-اب-3	638	289	0.72	0.57	0.65	19507	2018	3784	8939	17877
شعير12/15-اب-1	281	187	0.65	0.57	0.61	4433	163	132	424	849
شعير12/15-اب-2	281	187	0.65	0.57	0.61	31035	1142	923	2970	5941
قمح5/15-اب-5	524	254	0.62	0.57	0.60	31035	7230	10555	19739	39477
شعير7/1-اب-5	417	190	0.61	0.57	0.59	31035	1142	923	2970	5941
قمح11/15-اب-2	393	265	0.58	0.57	0.58	31035	7230	10555	19739	39477
قمح11/15-اب-1	393	252	0.54	0.57	0.56	4433	1033	1508	2820	5640
شعير12/15-اب-5	370	279	0.43	0.57	0.50	31035	1142	923	2970	5941
شعير12/15-اب-3	370	274	0.42	0.57	0.50	19507	718	580	1867	3734
قمح11/15-اب-5	425	327	0.4	0.57	0.49	31035	7230	10555	19739	39477
شامية5/1-اب-5	638	361	0.4	0.57	0.49	31035	3210	6021	14221	28441

24814	12407	6635	4545	19507	0.43	0.57	0.29	327	425	فمح 11/15-ب3
					0.66	0.57	0.75	152	426	المتوسط
407756	199923	110361	84684							المجموع

الجدول (4) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة البيضاء

محصول شهر /يوم محافظة-نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
فمح 15/2-بيضاء-10	361	266	0.59	0.43	0.51	3275	197	221	538	1076
شعير 15/7-بيضاء-11	346	189	0.58	0.43	0.51	32749	769	621	2000	4000
دخن 15/6-بيضاء-7	426	315	0.58	0.43	0.51	3275	67	44	52	104
فمح 15/2-بيضاء-11	361	267	0.57	0.43	0.50	32749	1971	2214	5381	10763
رفيعة 15/6-بيضاء-7	548	415	0.55	0.43	0.49	3275	1859	1597	2529	5058
دخن 15/6-بيضاء-11	426	293	0.52	0.43	0.48	32749	666	442	519	1038
رفيعة 15/6-بيضاء-10	548	382	0.52	0.43	0.48	3275	1859	1597	2529	5058
دخن 15/6-بيضاء-10	426	284	0.51	0.43	0.47	3275	67	44	52	104
رفيعة 15/6-بيضاء-11	548	397	0.51	0.43	0.47	32749	18594	15967	25288	50576
فمح 15/6-بيضاء-10	456	315	0.48	0.43	0.46	3275	197	221	538	1076
فمح 15/6-بيضاء-11	456	324	0.48	0.43	0.46	32749	197	221	538	1076
شامية 15/1-بيضاء-10	537	368	0.32	0.43	0.38	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/1-بيضاء-11	537	350	0.31	0.43	0.37	32749	624	845	2764	5529
شامية 15/1-بيضاء-7	537	437	0.27	0.43	0.35	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-7	602	505	0.22	0.43	0.33	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-10	602	485	0.17	0.43	0.30	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-11	602	456	0.15	0.43	0.29	32749	624	845	2764	5529
شعير 15/12-بيضاء-7	261	188	0.6	0.43	0.52	3275	77	62	200	400
فمح 15/2-بيضاء-7	361	176	0.66	0.43	0.55	3275	197	221	538	1076
شعير 15/7-بيضاء-10	346	187	0.61	0.43	0.52	3275	77	62	200	400
شعير 15/7-بيضاء-7	346	191	0.62	0.43	0.53	3275	77	62	200	400
شعير 15/12-بيضاء-11	261	191	0.66	0.43	0.55	32749	769	621	2000	4000
شعير 15/12-بيضاء-7	326	192	0.69	0.43	0.56	3275	77	62	200	400
شعير 15/12-بيضاء-10	261	193	0.68	0.43	0.56	3275	77	62	200	400
شعير 15/2-بيضاء-10	326	194	0.70	0.43	0.57	3275	77	62	200	400
شعير 15/2-بيضاء-11	326	202	0.73	0.43	0.58	32749	769	621	2000	4000
فمح 15/6-بيضاء-7	456	261	0.61	0.43	0.52	3275	197	221	538	1076
المتوسط	429	297	0.51	0.43	0.47					
المجموع						32582	30321	62827	125655	

الجدول (5) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة تعز

محصول شهر /يوم محافظة-نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
فمح 15/2-بيضاء-10	361	266	0.59	0.43	0.51	3275	197	221	538	1076
شعير 15/7-بيضاء-11	346	189	0.58	0.43	0.51	32749	769	621	2000	4000
دخن 15/6-بيضاء-7	426	315	0.58	0.43	0.51	3275	67	44	52	104
فمح 15/2-بيضاء-11	361	267	0.57	0.43	0.50	32749	1971	2214	5381	10763
رفيعة 15/6-بيضاء-7	548	415	0.55	0.43	0.49	3275	1859	1597	2529	5058
دخن 15/6-بيضاء-11	426	293	0.52	0.43	0.48	32749	666	442	519	1038
رفيعة 15/6-بيضاء-10	548	382	0.52	0.43	0.48	3275	1859	1597	2529	5058
دخن 15/6-بيضاء-10	426	284	0.51	0.43	0.47	3275	67	44	52	104
رفيعة 15/6-بيضاء-11	548	397	0.51	0.43	0.47	32749	18594	15967	25288	50576
فمح 15/6-بيضاء-10	456	315	0.48	0.43	0.46	3275	197	221	538	1076
فمح 15/6-بيضاء-11	456	324	0.48	0.43	0.46	32749	197	221	538	1076
شامية 15/1-بيضاء-10	537	368	0.32	0.43	0.38	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/1-بيضاء-11	537	350	0.31	0.43	0.37	32749	624	845	2764	5529
شامية 15/1-بيضاء-7	537	437	0.27	0.43	0.35	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-7	602	505	0.22	0.43	0.33	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-10	602	485	0.17	0.43	0.30	3275	624	845	2764	5529
شامية 15/5-بيضاء-11	602	456	0.15	0.43	0.29	32749	624	845	2764	5529
شعير 15/12-بيضاء-7	261	188	0.6	0.43	0.52	3275	77	62	200	400
فمح 15/2-بيضاء-7	361	176	0.66	0.43	0.55	3275	197	221	538	1076
شعير 15/7-بيضاء-10	346	187	0.61	0.43	0.52	3275	77	62	200	400
شعير 15/7-بيضاء-7	346	191	0.62	0.43	0.53	3275	77	62	200	400
شعير 15/12-بيضاء-11	261	191	0.66	0.43	0.55	32749	769	621	2000	4000
شعير 15/12-بيضاء-7	326	192	0.69	0.43	0.56	3275	77	62	200	400
شعير 15/12-بيضاء-10	261	193	0.68	0.43	0.56	3275	77	62	200	400
شعير 15/2-بيضاء-10	326	194	0.70	0.43	0.57	3275	77	62	200	400

4000	2000	621	769	32749	0.58	0.43	0.73	202	326	شعير 15/2 بيضاء-11
1076	538	221	197	3275	0.52	0.43	0.61	261	456	قمح 15/6 بيضاء-7
					0.51	0.49	0.53	327	538	المتوسط
332676	164708	98594	97340							المجموع

الجدول (6) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة الجوف

محصول شهر/يوم محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
رفيعة 1/3 جوف-11	498	436	0.51	0.79	0.65	15752	1460	1432	1986	3972
رفيعة 1/8 جوف-11	475	390	0.47	0.79	0.63	15752	1460	1432	1986	3972
رفيعة 1/8 جوف-13	522	515	0.44	0.79	0.62	36755	3408	3341	4634	9269
رفيعة 1/3 جوف-13	581	543	0.43	0.79	0.61	36755	3408	3341	4634	9269
رفيعة 1/6 جوف-11	548	508	0.42	0.79	0.61	15752	1460	1432	1986	3972
شعير 15/9 جوف-11	411	369	0.37	0.79	0.58	15752	492	398	1280	2561
رفيعة 1/6 جوف-13	641	617	0.37	0.79	0.58	36755	3408	3341	4634	9269
شعير 15/9 جوف-13	426	345	0.36	0.79	0.58	36755	1149	928	2987	5975
قمح 1/11 جوف-11	474	420	0.35	0.79	0.57	15752	7419	13235	20255	40509
قمح 1/11 جوف-13	505	424	0.33	0.79	0.56	36755	17312	30882	47261	94521
دخن 15/6 جوف-13	716	363	0.27	0.79	0.53	36755	339	238	265	530
دخن 15/6 جوف-11	624	556	0.27	0.79	0.53	15752	145	102	113	227
شامية 15/10 جوف-13	424	332	0.16	0.79	0.48	36755	659	1024	2921	5842
شامية 15/2 جوف-11	547	443	0.15	0.79	0.47	15752	283	439	1252	2504
المتوسط	528	447	0.35	0.79	0.57					
المجموع							42403	61564	96196	192391

الجدول (7) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة حجة

محصول يوم/شهر محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
دخن 15/5 حجة-3	410	102	0.96	0.57	0.77	22218	3760	2720	2815	5866
رفيعة 15/5 حجة-3	469	98	0.92	0.57	0.75	22218	12043	11323	15068	32757
قمح 1/3 حجة-3	426	86	0.89	0.57	0.73	22218	187	219	454	1020
دخن 15/5 حجة-5	410	102	0.88	0.57	0.73	59246	59246	7253	6882	15642
رفيعة 15/5 حجة-5	464	101	0.87	0.57	0.72	59246	59246	30196	37998	87351
قمح 1/3 حجة-5	426	170	0.76	0.57	0.67	59246	498	584	1360	2720
رفيعة 15/7 حجة-3	415	202	0.75	0.57	0.66	22218	12043	11323	16378	32757
شعير 15/7 حجة-3	364	202	0.74	0.57	0.66	22218	167	135	433	867
رفيعة 15/7 حجة-5	415	202	0.70	0.57	0.64	59246	59246	30196	43676	87351
قمح 15/7 حجة-3	397	168	0.68	0.57	0.63	22218	187	219	510	1020
شعير 15/7 حجة-5	364	189	0.66	0.57	0.62	59246	445	360	1156	2311
شامية 1/6 حجة-3	541	219	0.66	0.57	0.62	22218	350	650	1553	3105
قمح 15/12 حجة-3	350	162	0.64	0.57	0.61	22218	187	219	510	1020
رفيعة 15/7 حجة-8	470	284	0.63	0.57	0.60	29623	16057	15098	21838	43676
رفيعة 15/7 حجة-9	470	284	0.63	0.57	0.60	14811	8029	7549	10919	21838
قمح 15/7 حجة-5	397	278	0.62	0.57	0.60	59246	498	584	1360	2720
دخن 1/9 حجة-8	486	209	0.59	0.57	0.58	29623	5013	3627	3910	7821
دخن 1/9 حجة-9	486	209	0.59	0.57	0.58	14811	2507	1813	1955	3910
قمح 15/12 حجة-5	350	247	0.59	0.57	0.58	59246	498	584	1360	2720
شعير 15/11 حجة-3	282	190	0.54	0.57	0.56	22218	167	135	433	867
شعير 15/11 حجة-5	282	190	0.54	0.57	0.56	59246	445	360	1156	2311
شامية 1/6 حجة-5	541	308	0.54	0.57	0.56	59246	935	1733	4140	8280
رفيعة 15/7 حجة-12	520	386	0.49	0.57	0.53	22218	12043	11323	16378	32757
رفيعة 15/4 حجة-8	501	418	0.49	0.57	0.53	29623	16057	15098	21838	43676
رفيعة 15/4 حجة-9	501	418	0.49	0.57	0.53	14811	8029	7549	10919	21838
رفيعة 15/4 حجة-12	526	403	0.48	0.57	0.53	22218	12043	11323	16378	32757
دخن 1/9 حجة-12	450	390	0.43	0.57	0.50	22218	3760	2720	2933	5866
دخن 1/3 حجة-8	432	411	0.43	0.57	0.50	29623	5013	3627	3910	7821

3910	1955	1813	2507	14811	0.50	0.57	0.43	411	432	دخن 1/3 حبة-9
5866	2933	2720	3760	22218	0.50	0.57	0.43	418	461	دخن 1/3 حبة-12
4140	2070	867	467	29623	0.42	0.57	0.26	385	435	شامية 15/9 حبة-8
2070	1035	433	234	14811	0.42	0.57	0.26	385	435	شامية 15/9 حبة-9
3105	1553	650	350	22218	0.37	0.57	0.16	447	538	شامية 15/2 حبة-12
3105	1553	650	350	22218	0.36	0.57	0.15	412	518	شامية 15/9 حبة-12
					0.56	0.57	0.56	277	443	المتوسط
541050	262425	186951	203584							المجموع

الجدول (8) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة الحديدة

إنتاجية ضعف المساحة طن	الإنتاجية المتوقعة طن	الإنتاجية في النطاق طن	مساحة المحصول هكتار	المساحة النطاق هكتار	مؤشر النطاق %	مؤشر المياه %	مؤشر الغلة %	احتياج الري مم/الموسم	الاحتياج المائي مم/الموسم	محصول شهر/يوم محافظة-نطاق
1212	606	592	777	81333	0.58	0.57	0.59	209	486	دخن 1/9 حديدة-9
1680	840	316	190	19520	0.58	0.57	0.59	284	650	شامية 1/4 حديدة-3
23992	11996	11719	15380	81333	0.57	0.57	0.56	316	380	دخن 1/3 حديدة-8
124306	62153	47193	45701	113866	0.53	0.57	0.49	386	520	رفيعة 15/7 حديدة-12
88790	44395	33709	32643	81333	0.53	0.57	0.49	418	501	رفيعة 15/4 حديدة-9
124306	62153	47193	45701	113866	0.53	0.57	0.48	403	526	رفيعة 15/4 حديدة-12
2520	1260	474	284	29280	0.51	0.57	0.45	381	650	شامية 1/4 حديدة-5
1697	849	829	1088	113866	0.50	0.57	0.43	390	450	دخن 1/9 حديدة-12
1212	606	592	777	81333	0.50	0.57	0.43	411	432	دخن 1/3 حديدة-9
1697	849	829	1088	113866	0.50	0.57	0.43	418	461	دخن 1/3 حديدة-12
7001	3501	1317	790	81333	0.42	0.57	0.26	372	441	شامية 15/2 حديدة-8
138572	69286	26075	15640	81333	0.42	0.57	0.26	385	435	شامية 15/9 حديدة-9
194001	97001	36505	21896	113866	0.37	0.57	0.16	447	538	شامية 15/2 حديدة-12
194001	97001	36505	21896	113866	0.36	0.57	0.15	412	518	شامية 15/9 حديدة-12
138572	69286	26075	15640	81333	0.35	0.57	0.13	434	498	شامية 15/2 حديدة-9
1680	840	316	190	19520	0.59	0.57	0.6	284	638	شامية 1/5 حديدة-3
7001	3501	1317	790	81333	0.49	0.57	0.4	213	348	شامية 15/9 حديدة-8
2520	1260	474	284	29280	0.49	0.57	0.4	361	638	شامية 1/5 حديدة-5
88790	44395	33709	32643	81333	0.79	0.57	1	0	370	رفيعة 15/7 حديدة-8
21310	9270	8090	7834	19520	0.72	0.57	0.87	199	546	رفيعة 1/6 حديدة-3
21310	9057	8090	7834	19520	0.71	0.57	0.85	202	566	رفيعة 1/5 حديدة-3
5758	2361	2813	3691	19520	0.70	0.57	0.82	206	499	دخن 1/4 حديدة-3
8637	4319	4219	5537	29280	0.65	0.57	0.73	210	499	دخن 1/4 حديدة-5
23992	11996	11719	15380	81333	0.67	0.57	0.77	219	305	دخن 1/9 حديدة-8
88790	44395	33709	32643	81333	0.60	0.57	0.63	284	470	رفيعة 15/7 حديدة-9
31964	15982	12135	11752	29280	0.61	0.57	0.65	299	546	رفيعة 1/6 حديدة-5
31964	15982	12135	11752	29280	0.64	0.57	0.71	318	566	رفيعة 1/5 حديدة-5
88790	44395	33709	32643	81333	0.60	0.57	0.63	336	423	رفيعة 15/4 حديدة-8
					0.55	0.57	0.53	314	496	المتوسط
1466067	729532	432362	382465							المجموع

الجدول (9) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة حضرموت

إنتاجية ضعف المساحة طن	الإنتاجية المتوقعة طن	الإنتاجية في النطاق طن	مساحة المحصول هكتار	المساحة النطاق هكتار	مؤشر النطاق %	مؤشر المياه %	مؤشر الغلة %	احتياج الري مم/الموسم	الاحتياج المائي مم/الموسم	محصول شهر/يوم - نطاق
9789	4895	2640	1793	14046	0.69	0.86	0.52	262	334	قمح 11-1/11
3862	1931	1235	1420	4682	0.68	0.86	0.49	435	448	رفيعة 12-15/7
11586	5793	3704	4260	14046	0.67	0.86	0.47	404	551	رفيعة 11-15/3
3862	1931	1235	1420	4682	0.66	0.86	0.46	410	488	رفيعة 12-15/3
23173	11586	7408	8519	28092	0.66	0.86	0.46	565	664	رفيعة 13-15/7
370	185	171	237	14046	0.65	0.86	0.44	402	526	دخن 11-15/3
23173	11586	7408	8519	28092	0.65	0.86	0.44	745	770	رفيعة 13-15/3
371	185	171	238	14046	0.62	0.86	0.38	377	435	دخن 11-15/7
123	62	57	79	4682	0.61	0.86	0.36	398	466	دخن 12-15/3
19578	9789	5280	3586	28092	0.60	0.86	0.33	424	505	قمح 13-1/11

740	370	342	474	28092	0.59	0.86	0.31	446	541	دخن 13-15/7
740	370	342	474	28092	0.59	0.86	0.31	501	579	دخن 13-15/3
11587	5794	3705	4260	14046	0.74	0.86	0.61	307	366	رفيعة 11-15/7
					0.64	0.86	0.43	437	513	المتوسط
108955	54478	33699	35280							المجموع

الجدول (10) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة ذمار

محصول يوم/شهر محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
شعير 15/2 ذمار-3	295	0	1	0.57	0.79	37143	1812	1464	4712	9424
قمح 15/6 ذمار-3	295	0	1	0.57	0.79	37143	9685	15547	26440	52879
قمح 15/6 ذمار-5	295	0	1	0.57	0.79	30953	8071	12956	22033	44066
دخن 1/6 ذمار-5	329	113	0.99	0.57	0.78	30953	289	212	223	451
شعير 15/7 ذمار-3	263	108	0.98	0.57	0.78	37143	1812	1464	4618	9424
رفيعة 1/6 ذمار-3	432	129	0.98	0.57	0.78	37143	11544	10792	15386	31400
قمح 15/6 ذمار-6	355	88	0.92	0.43	0.68	12381	3228	5182	8108	17626
شعير 15/7 ذمار-5	263	93	0.9	0.57	0.74	30953	1510	1220	3534	7854
رفيعة 1/6 ذمار-5	432	102	0.9	0.57	0.74	30953	9620	8993	11775	26167
شعير 15/2 ذمار-5	295	95	0.89	0.57	0.73	30953	1510	1220	3495	7854
شامية 15/5 ذمار-3	454	172	0.88	0.57	0.73	37143	2956	4993	11525	26193
شعير 15/7 ذمار-6	316	94	0.85	0.43	0.64	12381	604	488	1335	3141
دخن 1/6 ذمار-6	395	101	0.84	0.43	0.64	12381	116	85	76	180
قمح 15/1 ذمار-3	307	169	0.82	0.57	0.70	37143	9685	15547	21681	52879
شامية 15/2 ذمار-3	491	150	0.81	0.57	0.69	37143	2956	4993	10608	26193
شعير 15/2 ذمار-6	320	93	0.8	0.43	0.62	12381	604	488	1257	3141
رفيعة 1/6 ذمار-6	517	202	0.75	0.43	0.59	12381	3848	3597	5233	10467
قمح 15/1 ذمار-6	328	173	0.74	0.43	0.59	12381	3228	5182	8813	17626
شامية 15/5 ذمار-5	454	253	0.73	0.57	0.65	30953	2464	4161	10914	21827
قمح 15/1 ذمار-5	307	169	0.72	0.57	0.65	30953	8071	12956	22033	44066
شعير 15/2 ذمار-7	320	190	0.70	0.43	0.57	18572	906	732	2356	4712
شعير 15/12 ذمار-3	257	190	0.68	0.57	0.63	37143	1812	1464	4712	9424
شعير 15/7 ذمار-7	316	195	0.68	0.43	0.56	18572	906	732	2356	4712
شامية 15/2 ذمار-5	491	218	0.66	0.57	0.62	30953	2464	4161	10914	21827
شعير 15/12 ذمار-6	271	188	0.65	0.43	0.54	12381	604	488	1571	3141
قمح 15/1 ذمار-7	328	166	0.61	0.43	0.52	18572	4842	7774	13220	26440
شعير 15/12 ذمار-5	257	190	0.61	0.57	0.59	30953	1510	1220	3927	7854
قمح 15/6 ذمار-7	355	256	0.61	0.43	0.52	18572	4842	7774	13220	26440
دخن 1/6 ذمار-7	395	315	0.61	0.43	0.52	18572	173	127	135	271
شعير 15/12 ذمار-7	271	187	0.58	0.43	0.51	18572	906	732	2356	4712
شعير 15/12 ذمار-11	271	189	0.58	0.43	0.51	24762	1208	976	3141	6283
شعير 15/2 ذمار-11	320	189	0.58	0.43	0.51	24762	1208	976	3141	6283
قمح 15/1 ذمار-11	328	274	0.58	0.43	0.51	24762	6457	10365	17626	35253
رفيعة 1/6 ذمار-7	517	294	0.58	0.43	0.51	18572	5772	5396	7850	15700
قمح 15/6 ذمار-11	355	241	0.57	0.43	0.50	24762	6457	10365	17626	35253
شامية 15/5 ذمار-6	544	357	0.5	0.43	0.47	12381	985	1664	4365	8731
المتوسط	375	193	0.70	0.49	0.59					
المجموع						140064		185066	342569	710401

الجدول (11) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة شبوة

محصول يوم/شهر محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
شعير 15/9 شبوة-11	278	179	0.55	0.79	0.67	12061	213	160	553	1107
قمح 1/11 شبوة-11	334	262	0.52	0.79	0.66	12061	1085	1417	2963	5927
رفيعة 15/7 شبوة-12	448	435	0.49	0.79	0.64	1929	368	380	500	1000
رفيعة 15/3 شبوة-11	551	404	0.47	0.79	0.63	12061	2297	2372	3123	6247

999	500	379	367	1929	0.63	0.79	0.46	410	488	رفيعة15/3شبو-12
3749	1874	1423	1378	7236	0.63	0.79	0.46	565	664	رفيعة15/7شبو-13
155	77	72	99	1929	0.62	0.79	0.45	289	372	دخن15/6شبو-12
966	483	447	620	12061	0.62	0.79	0.44	402	526	دخن15/3شبو-11
3748	1874	1423	1378	7236	0.62	0.79	0.44	745	770	رفيعة15/3شبو-13
1675	837	280	189	12061	0.59	0.79	0.38	203	274	شامية15/10شبو-11
967	484	447	620	12061	0.59	0.79	0.38	377	435	دخن15/7شبو-11
664	332	96	128	7236	0.58	0.79	0.36	375	426	شعير15/9شبو-13
155	77	72	99	1929	0.58	0.79	0.36	398	466	دخن15/3شبو-12
3556	1778	850	651	7236	0.56	0.79	0.33	424	505	قمح11/1شبو-13
580	290	268	372	7236	0.55	0.79	0.31	446	541	دخن15/7شبو-13
580	290	268	372	7236	0.55	0.79	0.31	501	579	دخن15/3شبو-13
268	134	45	30	1929	0.52	0.79	0.25	274	351	شامية15/10شبو-12
1669	835	279	188	12061	0.51	0.79	0.23	381	452	شامية15/2شبو-11
1005	502	168	113	7236	0.48	0.79	0.16	332	424	شامية15/10شبو-13
268	134	45	30	1929	0.48	0.79	0.16	370	427	شامية15/2شبو-12
1002	501	167	113	7236	0.43	0.79	0.07	513	629	شامية15/2شبو-13
6248	3124	2372	2297	12061	0.70	0.79	0.61	307	366	رفيعة15/7شبو-11
					0.58	0.79	0.37	391	468	المتوسط
42534	21267	13429	13008							المجموع

الجدول(12) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة صنعاء

محصول يوم/شهر محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
دخن15/5صعدة-5	650	405	0.58	0.29	0.44	9026	146	104	114	228
دخن15/5صعدة-11	650	405	0.58	0.79	0.69	24821	402	285	314	628
قمح13/3صعدة-5	650	348	0.52	0.29	0.41	9026	439	549	1198	2396
قمح13/3صعدة-11	650	348	0.52	0.79	0.66	24821	1207	1509	3294	6588
شعير15/7صعدة-5	570	396	0.48	0.29	0.39	9026	356	288	927	1853
شعير15/7صعدة-11	570	396	0.48	0.79	0.64	24821	980	792	2548	5096
رفيعة15/5صعدة-7	735	601	0.42	0.29	0.36	2708	863	841	1174	2348
قمح15/12صعدة-5	516	417	0.41	0.29	0.35	9026	439	549	1198	2396
قمح15/12صعدة-11	516	417	0.41	0.79	0.60	24821	1207	1509	3294	6588
شعير15/11صعدة-7	424	382	0.38	0.29	0.34	2708	107	86	278	556
شعير15/11صعدة-5	424	382	0.36	0.29	0.33	9026	356	288	927	1853
شعير15/11صعدة-11	424	382	0.36	0.79	0.58	24821	980	792	2548	5096
شعير15/11صعدة-13	424	382	0.36	0.79	0.58	6769	980	792	2548	5096
قمح15/12صعدة-13	516	412	0.36	0.79	0.58	6769	1207	1509	3294	6588
قمح15/12صعدة-7	516	428	0.36	0.29	0.33	2708	132	165	359	719
قمح13/3صعدة-7	650	511	0.35	0.29	0.32	2708	132	165	360	719
شعير15/7صعدة-7	570	476	0.34	0.29	0.32	2708	107	86	278	556
رفيعة15/5صعدة-13	735	707	0.34	0.79	0.57	6769	7914	7708	10763	21526
دخن15/5صعدة-7	650	598	0.33	0.29	0.31	2708	44	31	34	68
شعير15/7صعدة-13	570	441	0.27	0.79	0.53	6769	980	792	2548	5096
دخن15/5صعدة-13	650	563	0.26	0.79	0.53	6769	402	285	314	628
شامية16/6صعدة-5	853	664	0.25	0.29	0.27	9026	282	470	1249	2499
شامية16/6صعدة-11	853	664	0.25	0.79	0.52	24821	776	1293	3435	6871
شامية16/6صعدة-7	853	773	0.04	0.29	0.17	2708	85	141	375	750
قمح13/3صعدة-13	650	511	0.3	0.79	0.55	6769	1207	1509	3294	6588
رفيعة15/5صعدة-5	735	545	0.61	0.29	0.45	9026	2878	2803	3914	7828
رفيعة15/5صعدة-11	735	545	0.61	0.79	0.70	24821	7914	7708	10763	21526
شامية16/6صعدة-13	853	832	0	0.79	0.40	6769	776	1293	3435	6871
المتوسط	628	498	0.38	0.54	0.46					
المجموع							33295	34338	64777	129553

الجدول (13) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة صنعاء

محصول شهر/يوم محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
رفيعة 10/6 صنعاء-3	582	203	0.78	0.57	0.68	17645	3267	2983	4444	8888
رفيعة 15/5 صنعاء-3	609	344	0.78	0.57	0.68	17645	3267	2983	4444	8888
دخن 15/5 صنعاء-3	540	203	0.77	0.57	0.67	17645	85	61	66	133
قمح 1/3 صنعاء-3	549	281	0.75	0.57	0.66	17645	3423	5061	9346	18692
رفيعة 15/5 صنعاء-5	609	308	0.70	0.29	0.50	70581	13070	11934	17775	35550
رفيعة 10/6 صنعاء-5	582	317	0.70	0.29	0.50	70581	13070	11934	17775	35550
دخن 15/5 صنعاء-5	540	317	0.69	0.29	0.49	70581	340	245	265	530
شعير 15/7 صنعاء-3	467	194	0.62	0.57	0.60	17645	1533	1238	3986	7972
قمح 1/3 صنعاء-5	549	260	0.61	0.29	0.45	70581	13694	20242	37384	74769
قمح 15/7 صنعاء-3	505	264	0.58	0.57	0.58	17645	3423	5061	9346	18692
شعير 15/7 صنعاء-5	467	291	0.56	0.29	0.43	70581	6133	4954	15945	31890
قمح 15/12 صنعاء-3	428	243	0.55	0.57	0.56	17645	3423	5061	9346	18692
قمح 15/7 صنعاء-5	505	361	0.52	0.29	0.41	70581	13694	20242	37384	74769
رفيعة 10/6 صنعاء-7	582	385	0.52	0.00	0.26	12352	4901	4475	6666	13331
رفيعة 15/5 صنعاء-7	609	376	0.51	0.00	0.26	12352	4901	4475	6666	13331
قمح 15/12 صنعاء-5	428	243	0.49	0.29	0.39	70581	13694	20242	37384	74769
شعير 15/7 صنعاء-7	467	284	0.46	0.00	0.23	12352	2300	1858	5979	11959
قمح 15/7 صنعاء-7	505	339	0.46	0.00	0.23	12352	5135	7591	14019	28038
قمح 1/3 صنعاء-7	549	346	0.46	0.00	0.23	12352	5135	7591	14019	28038
شامية 1/6 صنعاء-3	703	442	0.46	0.57	0.52	17645	591	861	2616	5232
شعير 15/11 صنعاء-11	375	274	0.45	0.29	0.37	61759	5366	4334	13952	27904
شعير 15/11 صنعاء-7	344	285	0.45	0.00	0.23	12352	2300	1858	5979	11959
شعير 15/11 صنعاء-5	344	285	0.45	0.29	0.37	70581	6133	4954	15945	31890
شعير 15/11 صنعاء-3	344	285	0.45	0.57	0.51	17645	1533	1238	3986	7972
قمح 15/12 صنعاء-7	428	345	0.45	0.00	0.23	12352	5135	7591	14019	28038
دخن 15/5 صنعاء-7	540	377	0.45	0.00	0.23	12352	127	92	99	199
قمح 15/12 صنعاء-11	428	343	0.43	0.29	0.36	61759	11982	17712	32711	65423
رفيعة 10/6 صنعاء-11	582	470	0.4	0.29	0.35	61759	11436	10442	15553	31107
رفيعة 15/5 صنعاء-11	609	475	0.39	0.29	0.34	61759	11436	10442	15553	31107
قمح 1/3 صنعاء-11	549	440	0.36	0.29	0.33	61759	11982	17712	32711	65423
شامية 1/6 صنعاء-5	703	513	0.36	0.29	0.33	70581	2362	3446	10464	20928
شعير 15/7 صنعاء-11	467	356	0.33	0.29	0.31	61759	5366	4334	13952	27904
قمح 15/7 صنعاء-11	505	390	0.33	0.29	0.31	61759	11982	17712	32711	65423
دخن 15/5 صنعاء-11	540	483	0.31	0.29	0.30	61759	297	215	232	464
شامية 1/6 صنعاء-7	703	625	0.14	0.00	0.07	12352	886	1292	3924	7848
شامية 1/6 صنعاء-11	703	686	0	0.29	0.15	61759	2067	3015	9156	18312
المتوسط	526	351	0.49	0.29	0.39					
المجموع						205473	245483	475807	951614	

الجدول (14) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة الضالع

محصول شهر/يوم محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
رفيعة 1/6 ضالع-4	458	98	0.91	0.43	0.67	3369	1454	1264	1800	3955
رفيعة 1/5 ضالع-4	484	202	0.85	0.43	0.64	3369	1454	1264	1681	3955
دخن 1/4 ضالع-5	430	219	0.82	0.43	0.63	3369	499	360	319	779
رفيعة 1/5 ضالع-5	484	197	0.78	0.43	0.61	3369	1454	1264	1978	3955
رفيعة 1/6 ضالع-5	458	202	0.75	0.43	0.59	3369	1454	1264	1978	3955
رفيعة 1/6 ضالع-10	458	294	0.73	0.43	0.58	6401	2763	2402	3757	7515
دخن 1/4 ضالع-4	430	208	0.69	0.43	0.56	3369	499	360	389	779
شامية 1/5 ضالع-4	545	199	0.59	0.43	0.51	3369	314	491	1391	2781
رفيعة 1/5 ضالع-10	484	291	0.59	0.43	0.51	6401	2763	2402	3757	7515
شامية 1/4 ضالع-5	559	307	0.54	0.43	0.49	3369	314	491	1391	2781
دخن 1/4 ضالع-10	430	296	0.51	0.43	0.47	6401	948	684	740	1479
شامية 1/5 ضالع-5	545	281	0.49	0.43	0.46	3369	314	491	1391	2781
رفيعة 1/5 ضالع-11	484	383	0.46	0.43	0.45	3369	1454	1264	1978	3955
دخن 1/4 ضالع-11	430	412	0.42	0.43	0.43	3369	499	360	389	779
رفيعة 1/6 ضالع-11	458	412	0.42	0.43	0.43	3369	1454	1264	1978	3955

2781	1391	491	314	3369	0.41	0.43	0.39	368	547	شامية 1/4-ضالع-4
5285	2642	932	596	6401	0.34	0.43	0.24	419	545	شامية 1/5-ضالع-10
5285	2642	932	596	6401	0.32	0.43	0.21	399	559	شامية 1/4-ضالع-10
2781	1391	491	314	3369	0.25	0.43	0.07	456	545	شامية 1/5-ضالع-11
2781	1391	491	314	3369	0.25	0.43	0.07	456	547	شامية 1/4-ضالع-11
					0.48	0.43	0.53	305	494	المتوسط
69832	34371	18964	19772							المجموع

الجدول (15) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة عمران

محصول شهر/يوم محافظة-نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
شعير 15/2-عمران-3	390	0	1	0.29	0.65	5358	273	221	710	1421
رفيعة 10/6-عمران-3	468	102	0.92	0.29	0.61	5358	1222	1155	1529	3323
رفيعة 15/5-عمران-3	492	102	0.92	0.29	0.61	5358	1222	1155	1529	3323
دخن 15/5-عمران-3	437	104	0.92	0.29	0.61	5358	468	340	336	730
قمح 1/3-عمران-3	458	195	0.85	0.29	0.57	5358	204	280	474	1116
دخن 15/5-عمران-5	437	104	0.83	0.29	0.56	64292	9362	6801	6061	14605
رفيعة 10/6-عمران-5	468	220	0.83	0.29	0.56	64292	24434	23107	27581	66461
رفيعة 15/5-عمران-5	492	224	0.83	0.29	0.56	64292	24435	23108	27582	66463
شعير 15/2-عمران-5	390	189	0.76	0.29	0.53	64292	5464	4414	14207	28414
شعير 15/7-عمران-3	375	197	0.73	0.29	0.51	5358	273	221	710	1421
قمح 1/3-عمران-5	458	175	0.72	0.29	0.51	64292	4087	5591	11156	22312
قمح 15/7-عمران-3	406	174	0.67	0.29	0.48	5358	204	280	558	1116
رفيعة 15/5-عمران-7	492	311	0.67	0.29	0.48	10715	4072	3851	5539	11077
رفيعة 10/6-عمران-7	468	335	0.67	0.29	0.48	10715	4072	3851	5538	11077
شعير 15/7-عمران-5	375	186	0.66	0.29	0.48	64292	5464	4414	14207	28414
دخن 15/5-عمران-7	437	197	0.64	0.29	0.47	10715	1560	1133	1217	2434
شامية 1/6-عمران-3	566	218	0.63	0.29	0.46	5358	101	148	448	897
قمح 15/12-عمران-3	365	248	0.62	0.29	0.46	5358	204	280	558	1116
شعير 15/11-عمران-7	289	189	0.61	0.29	0.45	10715	911	736	2368	4736
قمح 15/7-عمران-5	406	274	0.61	0.29	0.45	64292	4088	5594	11160	22321
رفيعة 15/5-عمران-11	735	545	0.61	0.29	0.45	26788	10181	9628	13846	27692
شعير 15/7-عمران-7	375	191	0.59	0.29	0.44	10715	911	736	2368	4736
دخن 15/5-عمران-11	650	405	0.58	0.29	0.44	26788	3901	2834	3043	6085
قمح 15/7-عمران-7	406	260	0.57	0.29	0.43	10715	681	932	1860	3720
قمح 15/12-عمران-5	365	247	0.56	0.29	0.43	64292	4087	5593	11158	22317
شعير 15/2-عمران-7	390	286	0.55	0.29	0.42	10715	911	736	2368	4736
شعير 15/11-عمران-3	289	189	0.53	0.29	0.41	5358	273	221	710	1421
شعير 15/11-عمران-5	289	189	0.53	0.29	0.41	64292	5464	4414	14207	28414
قمح 1/3-عمران-11	650	348	0.52	0.29	0.41	26788	1703	2330	4648	9297
قمح 1/3-عمران-7	458	357	0.52	0.29	0.41	10715	681	932	1859	3719
قمح 15/12-عمران-7	365	253	0.51	0.29	0.40	10715	681	932	1860	3719
شامية 1/6-عمران-5	566	292	0.51	0.29	0.40	64292	2025	2954	8969	17938
شعير 15/7-عمران-11	570	396	0.48	0.29	0.39	26788	2277	1839	5920	11839
قمح 15/12-عمران-11	516	417	0.41	0.29	0.35	26788	1703	2330	4649	9299
شعير 15/11-عمران-11	424	382	0.36	0.29	0.33	26788	2277	1839	5920	11839
شامية 1/6-عمران-7	566	413	0.3	0.29	0.30	10715	337	492	1495	2990
	463	259	0.63	0.29	0.46					المتوسط
										المجموع
							131059	126650	222087	470012

الجدول (16) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة لحج

محصول شهر/يوم محافظة-نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
دخن 1/9-لحج-12	308	203	0.59	0.71	0.65	15464	1339	952	1044	2088

9652	4826	3433	3548	12029	0.65	0.71	0.58	275	458	رفيعة1/6الحج-10
12409	6205	4414	4562	15464	0.65	0.71	0.58	327	405	رفيعة15/4الحج-12
9652	4826	3433	3548	12029	0.63	0.71	0.54	291	484	رفيعة1/5الحج-10
2088	1044	952	1339	15464	0.63	0.71	0.54	315	358	دخن1/3الحج-12
1624	812	740	1041	12029	0.61	0.71	0.51	316	430	دخن1/4الحج-10
1966	983	347	222	6530	0.58	0.71	0.45	381	650	شامية1/4الحج-5
4655	2328	821	525	15464	0.50	0.71	0.28	279	351	شامية15/9الحج-12
4655	2328	821	525	15464	0.48	0.71	0.24	388	415	شامية15/2الحج-12
3621	1810	638	409	12029	0.45	0.71	0.18	433	559	شامية1/4الحج-10
3621	1810	638	409	12029	0.44	0.71	0.17	411	545	شامية1/5الحج-10
1966	983	347	222	6530	0.56	0.71	0.4	361	638	شامية1/5الحج-5
12409	6205	4414	4562	15464	0.67	0.71	0.63	188	370	رفيعة15/7الحج-12
882	441	402	565	6530	0.72	0.71	0.73	210	499	دخن1/4الحج-5
5240	2620	1864	1926	6530	0.68	0.71	0.65	299	546	رفيعة1/6الحج-5
5240	2620	1864	1926	6530	0.71	0.71	0.71	318	566	رفيعة1/5الحج-5
					0.60	0.71	0.49	312	474	المتوسط
5937002	40883	26078	26670							المجموع

الجدول (17) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة مارب

محصول شهر/يوم محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
شعير15/7مارب-5	467	291	0.56	0.29	0.43	3847	97	78	252	504
شعير15/9مارب-11	281	175	0.54	0.79	0.67	15387	484	391	1259	2518
قمح11/11مارب-11	334	262	0.52	0.79	0.66	15387	3212	5420	8767	17535
قمح15/7مارب-5	505	361	0.52	0.29	0.41	3847	642	1084	1753	3507
قمح15/12مارب-5	428	243	0.49	0.29	0.39	3847	642	1084	1753	3507
رفيعة15/3مارب-11	551	404	0.47	0.79	0.63	15387	2227	2275	3029	6057
شعير15/11مارب-5	344	285	0.45	0.29	0.37	3847	97	78	252	504
دخن15/3مارب-11	526	402	0.44	0.79	0.62	15387	184	129	144	287
دخن15/7مارب-11	435	377	0.38	0.79	0.59	15387	184	129	144	287
شامية1/6مارب-5	703	513	0.36	0.29	0.33	3847	68	114	303	606
رفيعة1/3مارب-13	898	858	0.31	0.79	0.55	19234	2227	2275	3029	6057
شعير15/9مارب-13	532	413	0.29	0.79	0.54	19234	484	391	1259	2518
قمح11/11مارب-13	583	493	0.29	0.79	0.54	19234	3212	5420	8767	17535
شامية15/2مارب-11	426	288	0.26	0.79	0.53	15387	342	570	1515	3030
رفيعة1/8مارب-13	642	468	0.4	0.79	0.60	19234	2227	2275	3029	6057
دخن15/6مارب-13	922	805	0.2	0.79	0.50	19234	184	129	144	287
شامية15/10مارب-13	506	482	0.1	0.79	0.45	19234	342	570	1515	3030
قمح1/3مارب-5	549	260	0.61	0.29	0.45	3847	642	1084	1753	3507
رفيعة15/7مارب-11	366	307	0.61	0.79	0.70	15387	2227	2275	3029	6057
رفيعة15/5مارب-5	609	308	0.70	0.29	0.50	3847	445	455	606	1211
دخن15/5مارب-5	540	317	0.69	0.29	0.49	3847	37	26	29	57
رفيعة10/6مارب-5	582	317	0.70	0.29	0.50	3847	445	455	606	1211
المتوسط	533	392	0.45	0.59	0.52					
المجموع							20652	26710	42936	85872

الجدول (18) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة المحويت

محصول شهر/يوم محافظة نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الانتاجية في النطاق طن	الانتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
شامية1/5محويت-3	765	440	0.57	0.57	0.57	24411	1389	2388	6154	12308
قمح15/12محويت-5	415	241	0.51	0.57	0.54	4577	93	121	255	509
قمح15/12محويت-3	415	343	0.46	0.57	0.52	24411	498	643	1359	2717
شعير15/12محويت-3	355	295	0.44	0.57	0.51	24411	447	387	1163	2326
شامية1/5محويت-5	765	512	0.37	0.57	0.47	4577	260	448	1154	2308

12308	6154	2388	1389	24411	0.41	0.57	0.25	449	573	شامية 1/8 محويت-3
2308	1154	448	260	4577	0.37	0.57	0.17	413	573	شامية 1/8 محويت-5
436	218	73	84	4577	0.54	0.57	0.5	301	355	شعير 15/12 محويت-5
2717	1168	643	498	24411	0.72	0.57	0.86	180	584	قمح 1/6 محويت-3
31047	12885	10174	11414	24411	0.70	0.57	0.83	186	641	رفيعة 1/5 محويت-3
2078	842	964	1332	24411	0.69	0.57	0.81	205	560	دخن 15/5 محويت-3
2326	1000	387	447	24411	0.72	0.57	0.86	206	521	شعير 15/6 محويت-3
5821	2911	1908	2140	4577	0.63	0.57	0.69	298	641	رفيعة 1/5 محويت-5
436	218	73	84	4577	0.62	0.57	0.66	300	521	شعير 15/6 محويت-5
390	195	181	250	4577	0.62	0.57	0.66	302	560	دخن 16/5 محويت-5
509	255	121	93	4577	0.60	0.57	0.63	360	584	قمح 1/6 محويت-5
					0.57	0.57	0.58	314	552	المتوسط
80544	37083	21344	20680							المجموع

الجدول (19) يبين الاحتياجات المائية و الري و المؤشرات لمحاصيل الحبوب في محافظة المهرة

محصول شهر/يوم محافظة-نطاق	الاحتياج المائي مم/للموسم	احتياج الري مم/للموسم	مؤشر الغلة %	مؤشر المياه %	مؤشر النطاق %	المساحة النطاق هكتار	مساحة المحصول هكتار	الإنتاجية في النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن
رفيعة 15/7 مهرة-11	366	307	0.56	1	0.81	1787	330	265	449	897
رفيعة 15/7 مهرة-12	448	435	0.49	1	0.75	447	82	66	112	224
رفيعة 15/3 مهرة-11	551	404	0.47	1	0.74	1787	330	265	449	897
رفيعة 15/3 مهرة-13	488	410	0.46	1	0.73	447	82	66	112	224
رفيعة 15/7 مهرة-13	664	565	0.46	1	0.73	745	137	110	187	374
رفيعة 15/3 مهرة-13	770	745	0.44	1	0.72	745	137	110	187	374
المتوسط	548	478	0.48	1.00	0.74					
المجموع							1099	882	1495	2990

الجدول (20) يبين مؤشر المطر ونطاقات ومواسم ومساحات وإنتاجية محصول القمح في اليمن

القمح	المواسم و النطاقات في اليمن	المساحة الزراعية الكلية في النطاق هكتار	مساحة المحصول في النطاق هكتار	إنتاجية النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن	مساحة النطاق كل طن	تراكم الإنتاجية الكلية طن
مؤشر المطر %								
100	4	103565	26019	40566	71031	142062	282733	282733
92-82	6	121018	18347	28505	50086	100173	330380	613113
76-72	5	184517	19307	29374	52709	105417	503730	1116843
68-61	14	332424	37108	55166	101304	202607	907516	2024359
59-52	20	477832	59914	88580	163565	327129	1304481	3328840
51-40	15	340640	53969	78892	147336	294673	929948	4258789
36-29	12	269048	63365	101073	172987	345974	734501	4993290
المتوسط 0.52	76	1829044	278029	422157	759018	1518036	4993290	16617966

الجدول (21) يبين مؤشر المطر ونطاقات ومواسم ومساحات وإنتاجية محصول الذرة الرفيعة في اليمن

الذرة الرفيعة	المواسم و النطاقات في اليمن	المساحة الزراعية الكلية في النطاق هكتار	مساحة المحصول في النطاق هكتار	إنتاجية النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن	مساحة النطاق كل طن	تراكم الإنتاجية الكلية طن
مؤشر المطر %								
100	3	116801	43791	45414	59555	119110	158849	158849
98-90	6	104399	37105	34683	50462	100924	141983	300832
87-81	10	291741	123602	118012	168099	336198	396768	697601
79-70	18	415125	136512	129553	185657	371314	564570	1262170
69-62	13	345757	142688	141838	194055	388111	470230	1732400
61-51	22	318876	106946	99965	145447	290894	433672	2166072
49-40	36	822256	270759	265485	368232	736464	1118268	3284340
39-31	4	124517	24985	23766	33979	67958	169343	3453683
المتوسط 0.62	112	2539473	886387	858718	1205487	2410973	3453683	13055948

الجدول (22) يبين مؤشر المطر ونطاقات ومواسم وإنتاجية محصول الذرة الشامية في اليمن

الذرة الشامية	المواسم و النطاقات في اليمن	المساحة الزراعية الكلية في النطاق هكتار	مساحة المحصول في النطاق هكتار	إنتاجية النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن	إنتاجية كل مساحة النطاق طن	تراكم الإنتاجية الكلية طن
مؤشر المطر %								
100	2	35468	3669	6881	16252	32504	157125	157125
88-81	2	74287	5913	9987	26193	52386	329090	486215
73-72	2	50461	4481	7946	19852	39705	223541	709755
66-60	5	86842	3805	6406	16856	33712	384710	1094465
59-50	8	195380	6851	11168	30351	60703	865532	1959997
49-40	12	292925	12918	21639	57227	114455	1297657	3257653
39-35	6	106816	4179	6442	18514	37029	473194	3730848
32-20	25	436712	29616	48435	131198	262395	1934633	5665481
18-12	23	659513	71945	119340	318715	637429	2921644	8587125
10-0	7	104443	4010	6168	17763	35527	462685	9049809
المتوسط 0.33	92	2042846	147386	244411	652922	1305844	9049809	34698473

الجدول (23) يبين مؤشر المطر ونطاقات ومواسم وإنتاجية محصول الشعير في اليمن

الشعير	عدد المواسم و النطاقات في اليمن	المساحة الزراعية الكلية في النطاق هكتار	مساحة المحصول الحالية في النطاق هكتار	الإنتاجية الحالية في النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن	إنتاجية كل مساحة النطاق طن	تراكم الإنتاجية الكلية طن
مؤشر المطر %								
100	4	77970	3391	2739	8817	17635	202722	202722
98-90	2	68097	3323	2684	8639	17278	177051	379773
89-80	5	99634	3884	3163	10098	20197	259048	638820
76-70	6	146464	7657	6185	19907	39815	380806	1019627
69-59	19	381867	17782	14369	46234	92469	992855	2012482
58-50	12	343025	16967	13699	44114	88228	891864	2904347
48-42	13	338887	24858	20104	64630	129260	881106	3785453
38-27	12	220325	13406	10822	34857	69714	572845	4358298
المتوسط 0.59	73	1676268	91268	73765	237297	474594	4358298	

الجدول (24) يبين مؤشر المطر ونطاقات ومواسم وإنتاجية محصول الدخن في اليمن

الدخن	المواسم و النطاقات في اليمن	المساحة الزراعية الكلية في النطاق هكتار	مساحة المحصول في النطاق هكتار	إنتاجية النطاق طن	الإنتاجية المتوقعة طن	إنتاجية ضعف المساحة طن	إنتاجية كل مساحة النطاق طن	تراكم الإنتاجية الكلية طن
مؤشر المطر %								
100	3	72612	1315	942	1025	2051	56637	56637
99-92	3	58529	4517	3272	3523	7047	45653	102290
88-81	7	192011	25850	18852	20163	40326	149768	252058
77-73	7	216103	25828	19403	20146	40292	168560	420619
69-60	8	148420	6555	4685	5113	10225	115767	536386
59-58	11	235746	17270	12582	13471	26942	183882	720267
56-51	6	151251	19440	14582	15163	30326	117976	838243
45-42	17	554475	27129	19594	21160	42321	432491	1270734
38-31	11	183229	3254	2343	2538	5076	142918	1413652
27-20	4	78510	1071	754	836	1671	61237	1474889
المتوسط 0.57	77	1890884	132229	97010	103138	206277	1474889	