حيث يحصد بعد ثلاثة أشهر من الشتل ، ولكنه رديء الصفات ، وسريع الإزهار ، و يشبه الكرفس البرى . وتنتشر زراعته فى مصر .

٢ــ جاينت باسكال Giant Pascal :

لون الأوراق أخضر قاتم ، وأعناقها لحمية سميكة ، قليلة الخيوط ، مستديرة المقطع ، و بروزاتها غير واضحة . ممتاز الصفات ، و يزرع فى مصر .

٣ــ يوتاه Utah :

لون النمو الخضرى أخضر قاتم . لا تتجوف أعناق الأوراق بسرعة عند زيادة النضج . توجد منه عدة سلالات أصبحت أصنافًا قائمة بذاتها ، مثل يوتاه ٥٢ ــ ٧٠ Utah 52-70 (شكل ١٠ــ١ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

٤ــ جولدن سلف بلانشنج Golden Self Blanching :

لون النمو الخضرى أخضر مائل إلى الأصفر (شكل ١٠ــ ٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) . أعناق الأوراق سميكة ممتلئة وعريضة . جيد الطعم .

ولمزيد من التفاصيل عن أصناف الكرفس .. يراجع Thompson (١٩٣٧) بالنسبة للأصناف التى أدخلت فى الزراعة قبل عام ١٩٣٧ ، وMinges (١٩٧٢) بالنسبة للأصناف التى انتجت فيما فيما بين عامى ١٩٣٧ و ١٩٧٢ ، وTigchelaar (١٩٨٠ــ١٩٨٦) بالنسبة للأصناف التى أنتجت بعد ذلك ، وحتى عام ١٩٨٦ .

التربة المناسبة

ينمو الكرفس بصورة جيدة فى الأراضى الطميية الرملية ، والطمييية السلتية ، وتفضل الأولى إذا اعتنى بتسميدها بالأسمدة العضوية . ولا تصلح الأراضى الطينية الثقيلة لزراعة الكرفس . و يعتبر الصرف الجيد ضروريًا لنجاح زراعة الكرفس ، و يناسبه pH تربة ــ قريب من التعادل ــ يبلغ حوالى ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تحتاج زراعة الكرفس إلى موسم نمو طويل ، و بارد نسبياً . تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور ١٦°م ليلاً ، و٢١°م نهارًا . ولا تنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ٤°م ، أو أعلى من ٢٩°م . و يتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٨°ــ ٢٥°م . يؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى (٥°ــ ١٠°م) ، لمدة ١٠ أيام أو أكثر خلال أية مرحلة من النمو إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر

Premature Seeding (يراجع الموضوع تحت فسيولوجيا المحصول للتفاصيل) . و يؤدى ارتفاع درجة الحرارة ــ خاصة أثناء النضج ــ إلى تجوف أعناق الأوراق ، واكتسابها طعماً غير مقبول ، وزيادة محتواها من الألياف .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكرفس بالبذور التى تزرع فى المشتل أولا ، تنقل الشتلات إلى الحقل الدائم عندما تبلغ حجماً مناسباً للشتل . يلزم نحو ٢٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ــ٢٥ سم داخل أحواض صغيرة ، مساحتها ١×٢م ، أو ٢×٢م .

تنبت بذور الكرفس ببطء شديد، وتكون بادراته ضعيفة النمو للغاية فى مبدأ حياتها . و يستغرق الإنبات ١٥ يوما فى الظروف المناسبة ، وتزيد المدة إلى ٢١ يوماً فى الجو البارد ؛ لذا .. فإنه من الضرورى أن تعطى عناية خاصة لزراعة المشاتل كما يلى :

١ــ تكون زراعة البذور سطحية ؛ لأن البذور صغيرة جداً ، ورهيفة ، ولأنها لاتنبت فى الظلام فى حرارة تزيد عن ١٠°م . بينما يمكنها الإنبات فى الضوء أثناء تشربها بالماء فى حرارة تصل إلى ٢١°م .

٢ــ تكون الزراعة فى سطور حتى يمكن إجراء عمليات الخدمة بسهولة .

٣ــ تغطى البذور بطبقة من الرمل لايزيد سمكها عن ٣مم .

٤ــ تغطى المشاتل بعد ذلك بالخيش وتروى رياً متقارباً حتى يتم الإنبات . ويجب أن تكون الرطوبة متوفرة باعتدال باستمرار فى الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن جفافها يؤدى إلى موت البادرات النابتة، كما تؤدى زيادة رطوبتها عما ينبغى إلى إصابة النباتات بالذبول الطرى. و يفيد الخيش فى هذا الشأن خاصة فى الجو الحار، كما أنه يمنع انجراف البذور عند الرى (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

ومن المعاملات التى تجرى لإسراع إنبات البذور مايلى :

١ــ نقع البذور فى الماء قبل الزراعية :

يكون النقع فى إناء واسع ؛ ليسهل تبادل الغازات ، مع تركها فى درجة حرارة الغرفة لعدة أيام ، أو إلى أن تبدأ البذور فى الإنبات . كما يمكن إجراء عملية التنبيت بين قطعتى قماش ، أوخيش مبللتين بالماء، مع مراعاة ترطيبها باستمرار. تنشر البذور بعد ذلك لفترة قصيرة فى مكان جيد التهوية مظلل قبل زراعتها ، حتى تفقد رطوبتها السطحية ، ثم تزرع مباشرة قبل أن تجف وتتعرض للتلف . و يراعى عند اتباع هذه الطريقة أن تتوقف عملية التنبيت بمجرد بزوغ الجذور، لأن تأخيرها عن ذلك يؤدى ــ غالبا ــ إلى تكسير النموات المتكونة عند الزراعة (Thompson & Kelly ١٩٥٧) . هذا .. ولاتجرى عملية التنبيت لبذور الكرفس البلدى فى مصر .

٢ــ يفيد تظليل مراقد البذور جزئيا فى إسراع الإنبات فى الجو الحار.

٣ــ نقع البذور فى محلول الجبريللين ٤ / ٧ (GA 4 / 7) مع الإيثيفون:

تجرى هذه المعاملة على النطاق التجارى، وتفيد فى حالتى الزراعة فى المشتل، أو فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام البذور المغلفة (George ١٩٨٥).

تبقى النباتات فى المشاتل لمدة ٦ــ ١٠ أسابيع حسب درجة الحرارة. ويجرى الشتل عندما يصل طول النباتات إلى حوالى ١٢ــ ١٥ سم، وقطر تاجها من ٠,٥ــ ١,٠ سم، مع نحو ٦ــ ٨ سم من الجذور. وتروى المشاتل قبل التقليع بعدة ساعات. وتجدر الإشارة إلى أهمية عدم أقلمة الشتلات المنتجة فى البيوت المحمية بتعريضها للحرارة المنخفضة؛ لأن ذلك يؤدى إلى تهيئتها للإزهار. و يفضل إجراء الأقلمة بتقليل الرى خلال الأيام العشرة الأخيرة السابقة للشتل.

و يفضل ــ إن توفرت الإمكانيات ــ أن تزرع بذور الكرفس كثيفة ــ نوعاً ما ــ فى احواض (خشبية، أو بلاستيكية)، على أن تفرد بعد شهر من الزراعة فى أحواض أخرى، أبعادها ٤٥ × ٤٥ × ٥ سم، بمعدل ١١٠ نباتاً بكل حوض. وعادة ما ينتج كل حوض من الأحواض التى تزرع فيها البذور شتلات تكفى نحو ٢٠ حوضاً من التى تفرد فيها البادرات. وتبقى النباتات فى الأحواض الأخيرة لنحو شهر آخر قبل شتلها فى الحقل الدائم. و يلزم ــ عادة ــ نحو ٣٧٥ حوضاً منها لزراعة فدان من الكرفس. هذا.. ويجب ألا تقل درجة الحرارة أثناء إنتاج الشتلات عن ١٦°م، وألا تزيد عن ٢٧°م.

وقد درس Zink & Knott (١٩٦٤) تأثير حجم الشتلة، وتقليم النموات الخضرية والجذرية على نجاح عملية الشتل، وسرعة نمو النباتات، والمحصول. قسم الباحثان الشتلات إلى: صغيرة (تراوح وزنها الطرى من ٢ــ ٤ جم)، ومتوسطة (٧ــ ١٢ جم)، وكبيرة (١٥ــ ٢٠ جم)، وكبيرة جداً (٣٠ــ ٤٠ جم)، وقلما النموات الخضرية إما تقليماً جائراً (بتقصيرها من ١٨ أو ٢٠ سم إلى ٥ سم)، وإما تقليماً متوسطاً (إلى ١٠ سم)، أو قليلاً (إلى ١٥ سم)، كما قلما النموات الجذرية إما تقليماً جائرًا (بتقصيرها من أكثر من ١٤ سم إلى ٣ سم)، أو متوسطا (إلى ٦ سم)، أو قليلاً (إلى ١٢ سم). وقد توصلا من دراستهما إلى النتائج التالية:

١ــ لم يؤثر حجم الشتلة تأثيراً جوهرياً على مدى نجاح عملية الشتل.

٢ــ استعادت الشتلات المتوسطة، والكبيرة الحجم نموها بعد الشتل بسرعة أكبر من الشتلات الصغيرة الحجم.

٣ــ ازداد وزن النباتات عند الحصاد بزيادة حجم الشتلة المستعملة.

٤ــ لم تؤثر معاملات التقليم على مدى نجاح عملية الشتل.

٥ــ استعادت النباتات التى قُلمت ــ تقليماً قليلاً ــ نموها بعد الشتل بسرعة أكبر من بقية معاملات التقليم .

٦ــ أدت جميع معاملات التقليم ــ سواء أكانت للجذور، أم للأوراق ــ إلى نقص النمو النباتى بعد الشتل ، وتناسب مقدار النقص مع شدة التقليم . ولم تكن لعملية التقليم أية فائدة .

يشتل الكرفس على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى الـ مترين) ، و يكون الشتل على جانب واحد من الخط ، وعلى مسافة ٢٠ــ ٢٥ سم بين النباتات و بعضها البعض . يراعى أن يكون اتجاه الخطوط من الشرق إلى الغرب ، وأن تكون الزراعة على الجانب الشمالى . و يلاحظ أن زيادة مسافة الزراعة تؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة عدد الخلفات فى الأصناف التى تميل بطبيعتها إلى إنتاج خلفات بكثرة .

يجرى الشتل يدو ياً ، أو آلياً ، و يلزم لنجاحه مراعاة مايلى :

١ــ أن يجرى فى جو معتدل رطب قدر المستطاع .

٢ــ أن يجرى الشتل اليدوي فى وجود الماء ، مع رى الأرض الشديدة الجفاف قبل الزراعة بنحو ٣ــ٤ أيام .

٣ــ أن يروى الحقل عقب الشتل الآلى مباشرة .

٤ــ أن يكون على العمق المناسب ، مع مراعاة ألا تغطى القمة النامية بالتربة ، وضغط التربة جيداً حول الجذور .

٥ــ المحافظة على بقاء الطبقة السطحية للتربة رطبة لمدة أسبوعين بعد الشتل بإجراء الرى على فترات متقاربة .

وقد تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام بذور مستنبتة ، ومعلقة فى سائل جيلاتينى يحتوى على مسحوق من مركب الألجينيت alginate (وهو RM / Manutex Sx) مع ٠,٥ جم سترات كالسيوم يسحب المركبان معاً فى تيار من الماء ، و يصبح السائل الناتج جيلاتينياً خفيف القوام بعد نحو ساعة واحدة فى درجة حرارة الغرفة . تضاف البذور إلى هذا السائل ، وتقلب بلطف قبل الزراعة بنحو ٢ــ٣ ساعات (Biddington وآخرون ١٩٧٥) .

كما قد تستعمل البذور المغلفة Pelleted seeds على الأبعاد المرغوبة فى الحقل الدائم مباشرة . تزرع البذور ــ عادة ــ على مسافة ٥ سم من بعضها البعض ، على عمق ٠,٥ــ ١,٠ سم ، ويحافظ على التربة رطبة لمدة ١٢ــ ٢٥ يوماً حتى يتم الإنبات . وتخفف النباتات على المسافة المرغوبة عندما تصل إلى مرحلة نمو الورقة الرابعة إلى السادسة (Sims وآخرون ١٩٧٧) .

مواعيد الزراعة

يزرع الكرفس فى مصر فى عروتين كما يلى :

١ــ العروة الخريفية :

تزرع البذور فى شهرى يوليو وأغسطس ، و يتم الشتل بعد نحو شهر ونصف من الزراعة ، و يكون الحصاد خلال يناير وفبراير ومارس ، وتعتبر تلك أنسب العروات لزراعة الكرفس ؛ لأن النباتات لا تتعرض للحرارة المنخفضة وهى صغيرة ؛ فلا تتهيأ للإزهار المبكر، ولا تتعرض للحرارة المرتفعة وهى كبيرة ؛ فلا تسوء صفاتها .

٢ــ العروة الصيفية :

تزرع فى شهرى يناير وفبراير، و يتم الشتل فى شهرى مارس وأبريل . ولا يزرع الكرفس البلدى فى هذه العروة إلا فى المناطق الساحلية فقط لاعتدال الجو بها .

عمليات الخدمة

١ــ الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد أسبوعين من الشتل ، باستعمال نباتات من نفس العمر سبقت زراعتها على القنى ، والبتون .

٢ــ العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يلزم إعطاء عناية كبيرة لعملية مكافحة الأعشاب الضارة ؛ نظراً لأن نباتات الكرفس بطيئة النمو، ولا يمكنها منافسة الحشائش . تعزق حقول الكرفس مرتين إلى ثلاث مرات ؛ بغرض مكافحة الحشائش ، ونقل التربة من جانب الخط غير المزروع (الريشة البطالة) إلى الجانب المزروع (الريشة العمالة) ، حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط . ويجب أن يكون العزيق سطحياً ، خاصة بالقرب من النباتات ؛ نظراً لوجود معظم جذور الكرفس فى الطبقة السطحية من التربة . و يتوقف العزيق عند كبر النباتات فى الحجم ؛ حيث تقلع الحشائش بعد ذلك باليد .

ويمكن استخدام عدد كبير من مبيدات الحشائش فى حقول الكرفس ، منها ما يلى :

أــ المبيد CDEC (فجادس Vegadex) عند الزراعة ، أو قبل الإنبات بمعدل ٢ــ ٣ كجم للفدان .

ب ــ المبيد CDAA (راندوكس Randox ، وتينوران Tenoran ، وغيرهما) بعد الإنبات بمعدل كيلو جرام واحد للفدان .

جـ ــ لينورون Linuron (لوركس Lorox) بعد الشتل ، بمعدل ٠,٥ ــ ٠,٧٥ كجم للفدان .

دـ ــ نيتروفين Nitrofen (توك TOK) بعد الإنبات أو بعد الشتل بفترة وجيزة ، بمعدل ١,٥ ــ ٣ كجم للفدان .

هـ ــ ترفليورالين Trifluralin (ترفلان Treflan) قبل الزراعة بمعدل ٠,٢٥ ــ ٠,٥ كجم للفدان . (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) .

٣ــ الرى

يتأثر نبات الكرفس بشدة بنقص الرطوبة ، نظراً لأن جذوره سطحية ؛ لذا .. تجب العناية بالرى على فترات متقاربة فى بداية حياة النبات ؛ لتشجيع تكوين مجموع جذرى كثيف ، مع توفير الرطوبة بالقدر المناسب بعد ذلك ؛ لتشجيع استمرار النمو النباتى . و يؤدى نقص الرطوبة إلى ضعف النباتات وتقزمها ، وتليف أعناق الأوراق ، ورداءة صفاتها . وتزداد الحاجة إلى الرى فى الأسابيع الستة الأخيرة السابقة للحصاد ؛ لأن النباتات تكون فى أوج نموها الخضرى ، خاصة إذا سادت الجو حرارة مرتفعة نسبياً . و يؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى هذه المرحلة إلى إصابة النباتات بمرض القلب الأسود الفسيولوجى . كما تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية كذلك إلى ضعف النباتات ، واصفرارها ، ورداءة طعمها . هذا .. ولا يجوز رى الكرفس بطريقة الرش خلال المراحل الأخيرة من النمو النباتى ؛ لأن ذلك يزيد من أخطار الإصابة بالندوة المتأخرة .

٤ــ التسميد

يعتبر الكرفس من محاصيل الخضر المجهدة للتربة ؛ نظراً لأنه يستنفذ كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، ولا يضيف إليها سوى القليل من المادة العضوية ؛ فتمتص نباتات الكرفس نحو ١٠٠ كجم من النيتروجين ، و٥٠ كجم من الفسفور ، و٢١٥ كجم من البوتاسيوم / فدان . وتصل معظم هذه الكميات إلى النموات الخضرية التى تزال نهائيا من الحقل ، ولا تحصل الجذور إلا على نحو ١٢ كجم ، و٧ كجم ، و٢٧ كجم / فدان من العناصر الثلاثة على التوالى . و يكون معظم الامتصاص خلال الأسابيع الأربعة الأخيرة السابقة للحصاد .

ويمكن التعرف على حاجة النباتات إلى التسميد من تحليل أعناق الأوراق التى اكتمل نموها ــ حديثاً ــ حيث تكون مستويات النقص والكفاية من العناصر الغذائية الرئيسية على النحو التالى :

موعد أخذ العينات	العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
منتصف موسم النمو	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	فوسفور (فوأ٢ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (٪)	٤	٧
قرب النضج	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٤٠٠٠	٦٠٠٠
	فوسفور (فوأ٢ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (٪)	٣	٥

تستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين مستويات النقص والكفاية. وتدل التركيزات الأعلى من ذلك على أن النباتات ليست بحاجة إلى تسميد، بينما تدل التركيزات الأقل من ذلك على أن النباتات قد تعرضت بالفعل لنقص فى العناصر (Lorenz & Maynard ١٩٨٠). ويستجيب الكرفس للتسميد العضوى والآزوتى بصورة جيدة، وهو من المحاصيل ذات الاحتياجات العالية من عنصرى: البورون، والمغنيسيوم، وتظهر أعراض نقصهما بوضوح. وقد ذكر عنه Thompson & Kelly (١٩٥٧) أنه استجاب لإضافة ملح الطعام العادى بمعدل حوالى ٢٥٠ــ ٥٠٠ كجم للفدان فى أراضى المك Muck (أراضٍ عضوية) بولاية ميتشيجان الأمريكية. وتتراوح الاحتياجات السماوية عموماً من ٥٠ــ ٢٢٠ كجم نيتروجيناً، و٦٠ــ ١٥٠ كجم فوأ٢، و٥٠ــ ٢٥٠ كجم بوأ٢ للفدان فى مختلف أنواع الأراضى.

ويسمد الكرفس فى مصر بنحو ٢٠ــ ٣٠م٣ من السماد العضوى القديم المتحلل للفدان، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة. كما تستعمل الأسمدة الكيمائية بمعدل ١٥٠ــ ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر، وسوبر فوسفات الكاليسوم الأحادى، وسلفات البوتاسيوم للفدان. وتزيد كميات الأسمدة المستعملة عن ذلك فى الأراضى الفقيرة، وعند نقص الكمية المستعملة من السماد العضوى. تضاف الأسمدة الكيمائية على دفعتين متساويتين، تكون الأولى سراً أو تكبيشاً أسفل النباتات بعد نحو ٣ــ ٤ أسابيع من الشتل، وتكون الثانية سراً بعد نحو شهر من الأولى (مرسى والمربع ١٩٦٠). وقد تضاف كمية إضافية من السماد الآزوتى قبل الحصاد بنحو ٣ــ ٤ أسابيع.

ويعالج نقص العناصر المهمة الأخرى كما يلى:

أــ المغنيسيوم:

ترش النباتات بكبريتات المغنيسيوم بمعدل ٦,٢٥ كجم فى ١٠٠ لتر ماء للفدان، ويكرر الرش كل ٢ــ ٤ أسابيع كلما دعت الضرورة لذلك (Yamaguchi وآخرون ١٩٦٠).

ب ــ الكالسيوم :

ترش النباتات ابتداء من الأسبوع الخامس ، ثم أسبوعيًا بعد ذلك بمحلول من نترات الكالسيوم ، أو كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٥ ــ ٠,٢٥ مولار، بمعدل ٦٠٠ لتر للفدان مع توجيه محلول الرش نحو قلب النبات مباشرة . هذا .. و يؤدى نقص الكالسيوم إلى إصابة النباتات بمرض فسيولوجى ، يسمى القلب الأسود .

جـ ــ البورون :

تسمد النباتات بالبوراكس عن طريق التربة ، إما فى صورة جافة ١٠-١٢ كجم للفدان ، وإما مذابا فى الماء بمعدل ٥ كجم للفدان ، مع إضافة المحلول السمادى فى الحالة الأخيرة بالقرب من قاعدة النبات .

٥ ــ التبييض

تجرى عملية تبييض الكرفس بواسطة حجب الضوء عن قاعدة النبات وأعناق الأوراق ؛ مما يؤدى بها إلى أن تفقد لونها الأخضر ، وتكتسب لوناً أبيض فى الأصناف الخضراء ، ولوناً أبيض مائلاً إلى الصفرة فى الأصناف ذات الأوراق الخضراء المائلة إلى الصفرة . ولم تعد عملية التبييض شائعة كما كانت عليه الحال فى الماضى ؛ لعزوف المستهلكين عن الرؤوس البيضاء ؛ لأنها أقل احتواءً على الكاروتين ، وأقل نوعية من الكرفس الأخضر الطبيعى . وتجرى عملية التبييض بعدة طرق كما يلى :

أ ــ ضم أوراق النبات وربطها من أعلى بالرافيا قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع ، وتزال الأوراق الخارجية الخضراء بعد الحصاد . وتعتبر تلك الطريقة أفضل وأكثر الطرق شيوعاً لتبييض الكرفس .

ب ــ ترديم التربة حول النباتات بصورة تدريجية كلما كبرت فى الحجم ، مع مراعاة عدم تغطية القمة النامية . وهى تعتبر أرخص الطرق ، ويمكن أن تجرى يدوياً ، أو آلياً .

جـ ــ تغطية قاعدة النباتات من الجانبين بنوع من الورق بعرض ٢٥ ــ ٣٠سم ، و يباع فى لفائف كبيرة . تستخدم كل اثنتين منها فى وقت واحد على جانبى خط النباتات و بالقرب منها . و يثبت الورق فى مكانه بواسطة سلك على شكل حرف U مقلوبة ، و يكون جانبا بطول ٤٥ سم ، و يغرز فى التربة إلى عمق ١٥ ــ ٢٠سم ، وهى طريقة مكلفة .

د ــ تثبيت ألواح خشبية فى خطين متوازيين على جانبى النباتات فى خط الزراعة . وهى طريقة مكلفة أيضاً .

هـ ــ التبييض بغاز الإيثيلين فى المخازن بعد الحصاد (تراجع الطريقة تحت موضوع التداول ، والتخزين) .