دراسة استجابة شتلات البصل لبعض العوامل المحفزة على التزهير وإنتاج البذور

احمد عبيد مهاوش العزاوي* [1] أ.م.د.معاذ محيي محمد العبدلي[2]
[1]وزارة الزراعة
[2]جامعة الانبار/ كلية الزراعة

الخلاصة

نفذت دراسة حقلية للموسم الزراعي 2011 – 2012 في ناحية اليوسفية (30 كم جنوب بغداد) على شتلات البصل صنف تكساس ايرلي كرانو PRR والتي تم تعريضها الى ثلاث درجات حرارية هي (5 ، 10 ، 15) م^0 لكل درجة ثلاث مدد هي (24 ، 48 ، 72) ساعة بهدف تحديد افضل درجة حرارة ومدة تعريض يمكن ارتباع الشتلات عندها وتحقيق أفضل حاصل للبذور .اظهرت النتائج:تميز المعاملة 5 م^0 لمدة 24 ساعة في اعطائها افضل النتائج في مؤشرات النمو الخضري (عدد الافرع وقطر العنق) (1.733 فرع/نبات ،41.90 ،ملم) بالتتابع ومؤشرات التزهير (التبكير في التزهير ونسبة التزهير وعدد الشماريخ وطول الشمراخ الزهري) (150 يوم ، 87.33 % ، 1.700 شمراخ / نبات ، 126 سم) بالتتابع وفي مؤشرات حاصل البذور (نسبة العقد ووزن النورة وحاصل البذور في وحدة المساحة) (43% ، 15.40 غم / نورة ، 725.36 كغم / هكتار) بالتتابع معنويا عن معاملة القياس (37.33%،13.20غم/نورة ،364.9 كلغم/هكتار) .

Respone of onion seedling s to some Inducing factors for flowering and seed production

MAATH M.M.AL-ABDILY AHMED O.M.AL-AZAWY
University of Al-Anbar / College of Agriculture
Ministry of Agriculture

Abstract

The study was conducted during 2011-2012 season in Al usufyia district(30 km southern Baghdad) of onion seedling on Texsas Eerly Grano (PRR) Var . treat the seedling with low Tempertures (5 , 10 and 15 C^o) for three periods (24, 48 and 72 h) .the aim of the study was determing the best temperature that cause the high response of flowering and high seed yeild . The results can summarized as follows : Thetreatment 5C^o for 24 hr gave the best results in vegetative growth characters (number of tellers and neck diameter) (1.733 teller / plant and 41.90 mm respecte flly)(earliar flowering ,flowering percentage , number of flowering bolter and the length of flowering bolter) (150 day , 87.33 % , 1.700 tiller / plant and 126 cm , respect) , the seed yeild characters (set percentage , Inflorecent weight and seed yeild in area) (43 % , 15.40 gm / inf and 725.3 kg/ha) respectefly significantly as control treatmet .

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة

البصل Onion (*Allium cepa*) يتبع العائلة الثومية (Alliaceae) (15)، من محاصيل الخضر المهمة في العالم حيث يأتي بالمرتبة الخامسة عشر من المحاصيل الإستراتيجية ويعد المحصول الثاني بعد الطماطة في محاصيل الخضر. تكمن أهمية هذا المحصول في قيمته الغذائية لمحتواه من العناصر الغذائية (13) . فضلا عن فوائده الطبية إذ يساعد البصل على فتح الشهية كما يتميز مستخلصه بأنه مضاد لنمو البكتريا (5). يحتاج العراق سنوياً إلى كميات كبيرة من بذور البصل لتغطية المساحة المزروعة منه ويشكل الاستيراد النسبة الأكبر من هذه الحاجة.يرافق محلياً وقت التزهير لهذا المحصول موجات من ارتفاع درجات الحرارة قد تصل إلى أكثر من 45 م° الأمر الذي يؤدي إلى تقليل حيوية حبوب اللقاح مما يؤثر سلبا على حاصل البذور ، فضلا عن العواصف الترابية التي يتزامن هبوبها مع موعد تفتح وعقد الأزهار مسببة فشل كبير في عدد الإزهار الملقحة ومن ثم قلة إنتاج البذور (1). يعد البصل من النباتات العشبية ثنائية الحول وان الظروف البيئية المتمثلة بدرجة الحرارة والمدة الضوئية من العوامل التي تؤثر في السيطرة على تطوره (8) ، إن عدم تعريض النباتات لمثل هذه الظروف سيدفع النبات الى النمو الخضري وقلة التزهير . تعد درجة الحرارة هي احد العوامل البيئية التي تنظم تحول أو انتقال النبات من مرحلة تطورية إلى أخرى (7). بين (10) أن شتلات البصل صنف تكساس ايرلي كرانو يمكن ارتباعها في 5 مْ قبل الزراعة وهي لازالت في المشتل وان لهذا الارتباع تأثير واضح في تحفيز التزهير وتكوين البذور. أشار (16) إلى توقف استجابة النباتات لمعاملات الارتباع على عاملين هما درجة الحرارة اثناء مدة الارتباع ومدة التعريض لدرجات الحرارة.إذ تستلم الأبصال محفز الارتباع الذي يؤدي إلى زيادة عدد الأزهار ومن ثم حاصل البذور عند خزن الأبصال او الشتلات على درجة 5 مْ (6) .محليا يتم إنتاج البذور باستخدام طريقة الأبصال لإنتاج البذور Bulb to seed أو ألفسقه لإنتاج البذور set to seed ومن النادر استخدام البذرة لإنتاج البذرة seed to seed مع العلم أن الطريقة الاخيرة تمتاز بقلة تكاليف الإنتاج وزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة واختصار المدة اللازمة لإنتاج البذور في سنة واحدة بدلا من سنتين مما ينعكس إيجابا على إنتاج البذور وعدم الحاجة إلى الخزن المبرد للأبصال أو ألفسقة كما في الطريقتين السابقتين فضلاً عن الاستفادة من حاصل الأبصال الناتج من النباتات غير المزهرة. لذا تهدف الدراسة إلى :-

1- معرفة أفضل درجة حرارة وأفضل مدة تعريض يحصل عندها الارتباع لشتلات البصل وتأثير ذلك في النمو و حاصل بذور نبات البصل .

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة الحقلية في ناحية اليوسفية /الرضوانية الشرقية (30 كم جنوب بغداد) للموسم الزراعي 2011 – 2012 ، تم تهيئة الدايات بتاريخ 2011/8/20 بعمل ألواح مستطيلة 1.5 ×2 م في تربة مزيجية مضافاً إليها البتموس الزراعي بنسبة 1:2 اذ تم عمل خطوط بعمق (0.5 –1) سم في التربة وبمسافة (5) سم بين خط وأخر ، تم نثر بذور البصل صنف تكساس كرانو PRR المنتج من شركة (P.O.Box43 – 1606 zg –Venhuizen Holland) داخل الخطوط وغطيت بالتربة ورشت بالماء وسقيت بعدها لمنع انجراف البذور ، أجريت عمليات خدمة الشتلات كافة وحسب التوصيات من حيث استخدام المبيدات الفطرية والحشرية والأسمدة الورقية. بعد وصول شتلات البصل إلى الحجم الحرج critical size من حيث عدد الأنصال (7 – 10) والوزن الجاف (1.600غم) وقطر الساق الكاذبة اكبر من (9 ملم) للشتلة ، قلعت الشتلات بتاريخ 20 / 10 /2011

وبالمواصفات المذكورة اعلاه وأدخلت في ثلاث حاضنات في مختبرات الشركة العامة للبستنة والغابات في أبي غريب وعرضت إلى ثلاث درجات حرارة مختلفة (5 ، 10 ، 15 م) ولكل درجة ثلاث مدد هي (24 ،48 ، 72 ساعة) نقلت الشتلات المذكورة بعد انتهاء مدة التعريض فضلا عن معاملة القياس إلى حقل معزول مكانيا بمسافة لاتقل عن (2 كم) عن اقرب حقل مزروع بنفس المحصول للتأكد من عدم حصول التلقيح الخلطي (14). تم توزيع المعاملات المذكورة عشوائياً ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاث مكررات وبواقع ثلاثة مروز بطول ثلاثة أمتار للمرز الواحد والمسافة بين المرز والأخر (80) سم وبين شتلة وأخرى (15) سم وعلى جانبي المرز أي بواقع (120) شتلة للوحدة التجريبية الواحدة ، زرعت الشتلات بعد رية التعيير وبالثلث الأعلى من المرز عند خط الماء.

مؤشرات الدراسة :

أولا :- مؤشرات النمو الخضري

أخذت عينة عشوائية متمثلة بعشرة نباتات من المرز الوسطي لغرض تحديد مؤشرات النمو الخضري بعد 150 يوماً من الشتل أو (تزهير 50 % من النباتات) (11) وتضمنت الأتي:-

1- عدد الأفرع الرئيسة (المزهرة وغير المزهرة) / للنبات .

2- قطر العنق (ملم) .

ثانياً :- مؤشرات التزهير

1- عدد الأيام من الشتل إلى تفتح 50 % من الأزهار .

2- نسبة النباتات المزهرة (%)

$$\text{نسبة النباتات المزهرة \%} = \frac{\text{عدد النباتات المزهرة}}{\text{عدد النباتات الكلية بالوحدة التجريبية}} \times 100$$

3- عدد الشماريخ/ للنبات

ثالثاً:- قياسات حاصل البذور Seed Yield

تم حصاد النورات في موعدين : الأول عند تفتح حوالي (15- 20) % من الكبسولات وظهور البذور السوداء ، وتم فيه حصاد 70 % من النورات ، والثاني بعد أسبوع من الموعد الأول (4) . استعمل في حصاد نورات البصل مقص التقليم لتفادي تناثر البذور مع ترك (10- 20) سم من الحامل (14) وقيست المؤشرات التالية :1- عدد البذور / للثمرة . 2- وزن النورة (غم) . 3- نسبة العقد % . 4- حاصل النبات الواحد من البذور(غم) . 5- الحاصل الكلي (كلغم/هكتار) .

رموز المعاملات في التجربة

T1	**درجة حرارة 5 م^0**
T2	**درجة حرارة 10 م^0**
T3	**درجة حرارة 15 م^0**
P1	**مدة تعريض 24 ساعة**
P2	**مدة تعريض 48 ساعة**
P3	**مدة تعريض 72 ساعة**

النتائج والمناقشة

أولا : مؤشرات النمو الخضري

إن مؤشرات النمو الخضري للنبات تعطي مؤشراً ايجابياً أو سلبياً على قوة النمو الخضري للنبات الذي يرتبط بشكل مباشر في تصنيع المواد الكربوهيدراتية والبروتينات وانجاز العمليات الحيوية وينعكس ذلك على حاصل النبات .

جدول 1. تأثير درجات الحرارة المنخفضة ومدة التعرض لها في مؤشرات النمو الخضري لنبات البصل.

المعاملات	عدد الأفرع في النبات	قطر العنق (ملم)
Control	1.383	34.30
T1P1	1.733	41.90
T1P2	1.667	40.73
T1P3	1.513	39.67
T2P1	1.587	40.20
T2P2	1.557	39.40
T2P3	1.540	40.30
T3P1	1.637	40.00
T3P2	1.597	40.90
T3P3	1.577	40.93
%5 LSD	0.1535	2.504

أوضحت نتائج الجدول (1) وجود اختلافات معنوية في عدد الأفرع للنباتات التي تم تعريضها إلى درجات حرارة منخفضة وبمدد مختلفة إذ سجلت ألمعامله T1P1 أعلى عدد للأفرع بلغ 1.733 فرع / نبات مقارنةً بمعاملة القياس التي سجلت أدنى عدد للأفرع بلغ 1.383 فرع / نبات ويمكن أن يعزى سبب الزيادة إلى دور الارتباع في تحفيز البراعم الساكنة للشتلة المرتبعة وزيادة عدد الأفرع للنبات وذلك عن طريق زيادة مستوى الجبرلين الطبيعي نسبيا والذي يؤدي إلى زيادة عدد الأفرع للنبات (3) .

أظهرت نتائج الجدول (1) وجود زيادة معنوية في قطر عنق البصلة في النباتات المعرضة لدرجات الحرارة المختلفةً إذ سجلت المعاملة T1P1 أكبر قطر بلغ 41.90 ملم مقارنةً بمعاملة القياس التي أعطت 34.30 ملم ويمكن أن يعزى سبب الزيادة إلى ارتفاع نسبة النباتات المزهرة في هذه المعاملات والذي ينعكس على زيادة قطر العنق وذلك لطبيعة نمو الشمراخ الزهري الذي يكون أنبوباً مجوفاً يؤدي إلى زيادة قطر العنق مقارنةً بمعاملة القياس التي كانت فيها نسبة النباتات المزهرة اقل (نسبة النباتات التي كونت أبصالاً أكثر) مما ينعكس على انخفاض قطر العنق (1).

نتائج مؤشرات النمو الزهري

يمكن اعتبار مرحلة تكوين الأزهار مرحلة مستقلة من مراحل نمو النبات حيث تبدأ النباتات بالتوقف عن النمو الخضري النشط والتحول إلى مرحلة الإزهار بعد إحداث تغيرات فسيولوجية داخل النبات ومن بين العوامل التي تسبب هذا التحول هو تعرض النباتات الحولية وثنائية الحول إلى درجات حرارة منخفضة (17)

جدول 2. تأثير درجات الحرارة المنخفضة ومدة التعرض لها في مؤشرات التزهير لنبات البصل.

المعاملات	عدد الأيام من الشتل إلى 50 % من التزهير	نسبة التزهير (%)	عدد الشماريخ/ النبات
Control	165.00	72.67	1.400
T1P1	150.00	87.33	1.700
T1P2	152.00	84.00	1.600
T1P3	154.67	80.00	1.533
T2P1	152.00	82.00	1.533
T2P2	159.00	79.00	1.467
T2P3	155.33	81.33	1.467
T3P1	149.33	84.33	1.500
T3P2	151.33	82.33	1.467
T3P3	150.67	82.33	1.633
%5 LSD	5.995	4.495	0.2037

أوضحت نتائج الجدول (2) تفوق المعاملة T1P1 معنويا ًفي تقليل عدد الأيام اللازمة لتزهير 50% من النباتات اذ سجلت اقل مده للتزهير بلغت 150 يوم مقارنةً بمعاملة القياس التي اعطت 165 يوم وقد يعود سبب ذلك إلى دور الارتباع في الإسراع في النمو الخضري وزيادة حجم النبات مبكراً مما يزيد من سرعة الاستجابة للتحفيز وحصول الحث الزهري وبالتالي بكرت بالتزهير(2). أشارت نتائج الجدول (2) إلى تفوق المعاملات معنويا في نسبة التزهير حيث سجلت T1P1 أعلى نسبة تزهير بلغت 87.33 % مقارنة بمعاملة القياس التي سجلت اقل نسبة بلغت 72.67 % ويمكن أن يعزى سبب زيادة نسبة التزهير إلى دور درجات الحرارة المنخفضة في التحفيز على التزهير حيث يحدث عن طريق التفاعل بين العوامل الوراثية والهرمونية للنبات والعوامل البيئية المحيطة به (13). وهي عملية معقدة بحد ذاتها ويبدو أن للهرمونات دور في حصول عملية الحث الزهري Flower Induction إذ يحدث نمو سريع لهذه النباتات والاستجابة أكثر لمحفز الارتباع مما يؤدي الى زيادة نسبة التزهير (1). يظهر من الجدول (2) تفوق النباتات التي عرضت إلى درجات حرارة منخفضة معنوياً في زيادة عدد النورات (الشماريخ الزهرية) للنبات الواحد إذ حققت المعاملة T1P1 أعلى عدد بلغ 1.700 نورة / نبات مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت 1.400 نورة / نبات ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أن تعريض النباتات إلى درجات حرارة منخفضة بعد اجتيازها الحجم الحرج يؤدي إلى تحفيز البراعم

الساكنة في الشتلة المرتبعة للنبات وزيادة عدد الأفرع والذي ينعكس إيجاباً على عدد النورات للنبات اتفقت هذه النتائج مع ما وجده (9) والذين أشارا إلى أن العوامل التي تساعد في زيادة حجم النباتات ستدفعها للتزهير وتزيد من عدد النورات.

ثالثاً : نتائج حاصل البذور

تعد البذور الغاية والمحصلة النهائية لكل منتج وان توفير الظروف الملائمة وتهيئة مستلزمات العمل وتطبيق عمليات الخدمة كافه هي الوسيلة من اجل بلوغ هذه الغاية

جدول 3. تأثير درجات الحرارة المنخفضة ومدة التعرض لهافي مؤشرات حاصل البذور لنبات البصل.

المعاملات	نسبة العقد (%)	عدد البذور في الثمرة	معدل وزن النوره (غم)	حاصل البذور في وحدة المساحة (كغم/هـ)
Control	37.33	3.933	13.20	364.9
T1P1	43.00	4.205	15.40	725.3
T1P2	40.33	3.933	14.93	640.2
T1P3	41.33	3.930	14.43	571.8
T2P1	39.67	4.000	14.33	479.3
T2P2	39.33	4.067	13.43	461.1
T2P3	37.33	4.067	14.37	476.2
T3P1	40.33	4.200	14.73	491.4
T3P2	40.00	3.967	14.20	585.7
T3P3	41.67	4.200	15.27	671.5
%5 LSD	2.768	0.3054	0.998	161.8

أظهرت نتائج الجدول 3 تفوق المعاملة T1P1 معنوياً في نسبة العقد إذ حققت أعلى نسبة عقد بلغت 43.00 % مقارنة بمعاملة القياس التي سجلت أدنى نسبة عقد بلغت 37.33 % ويمكن أن يعزى السبب إلى أن تعرض النباتات إلى درجات حرارة منخفضة قد أدى إلى الإسراع في النمو الخضري والاستجابة أكثر بمحفز الارتباع مما يؤدي إلى التبكير في التزهير وتفتح الإزهار في ظروف جوية مناسبة وهذا بدوره يزيد من العقد وتجنب الضرر الناجم من ارتفاع درجات الحرارة والعواصف الترابية المبكرة وهذا سوف ينعكس على زيادة حاصل البذور في الثمرة الواحدة وعلى وزن النورة ووزن بذور النورة الواحدة ومن ثم على الحاصل الكلي. تجدر الاشارة الى ان سبب انخفاض نسبة العقد الى هبوب عواصف ترابيه مبكرة وذلك بتاريخ 15 – 4 – 2012 تزامنت مع موعد تفتح الازهار وعقد البذور مما سبب في خفض نسبة العقد وانعكس ذلك على حاصل البذور مقارنة بالظروف الطبيعية. أشارت نتائج الجدول (3) بتفوق المعاملة T1P1 بإعطائها أعلى عدد بذور في الثمرة الواحدة إذ سجلت 4.205 بذرة / ثمرة مقارنةً بمعاملة القياس التي أعطت اقل عدد من البذور للثمرة الواحدة بلغت 3.933 بذرة / ثمرة وقد يعزى سبب ذلك إلى أن التزهير المبكر أدى إلى أعطاء شماريخ زهرية طويلة تمنح فرصة أكبر لزيارة الحشرات فضلا عن درجات الحرارة المناسبة ومن ثم زيادة العقد الذي ينعكس على زيادة عدد البذور في الثمرة الواحدة (2) .أوضحت نتائج الجدول 3 تفوق المعاملة T1P1 معنوياً بتسجيلها أعلى وزن للنورة بلغ 15.40 غم مقارنةً بمعاملة القياس التي أعطت اقل وزن للنورة بلغ 13.20 غم ويمكن أن يعزى سبب ذلك أن النباتات التي عرضت للارتباع قد زادت من نشاط العمليات الحيوية ومن ثم أدت إلى زيادة النمو الخضري مما سبب استجابتها لمحفز الارتباع وحصول الحث الزهري بشكل مبكر مما ادى الى زيادة عدد الأزهار في النورة وزيادة

نسبة العقد نتيجة حصولها في درجات حرارة ملائمة فضلا عن زيادة عدد الحشرات الملقحة مما أنعكس ذلك على حاصل البذور ومن ثم على وزن النورة (1). يتبين من الجدول 3 تفوق المعاملة T1P1 معنوياً بإعطائها أعلى حاصل في وحدة المساحة بلغ 725.3 كغم / هكتار مقارنةً بمعاملة القياس التي سجلت أدنى حاصل بلغ 364.9 كغم / هكتار ويمكن أن يعزى السبب في ذلك أن المعاملات التي عرضت لدرجات حرارة منخفضة أعطت نمواً خضرياً قوياً ومن ثم كان أكثر استجابةً لمحفز الارتباع وحصول الحث الزهري في وقت مبكر وإعطاء أكثر عدد للنورات في النبات الواحد فضلا عن زيادة طول الشماريخ الزهرية التي تمنح فرصة أكبر لزيارة الحشرات الملقحة مما يؤدي إلى زيادة نسبة العقد وحصولها قبل التطرف في درجات الحرارة (18) علماً أن هناك علاقة موجبة بين نشاط الحشرات الملقحة وحاصل البذور (12) وهذا ينعكس إيجابا على حاصل البذور في وحدة المساحة .

مما تقدم يتضح لنا إن أفضل درجة حرارة ومدة تعريض هي 5م^0 ومدة 24 ساعة يحصل عندها الارتباع لشتلات البصل مما ينعكس ذلك على مؤشرات النمو الخضري والزهري والحاصل البذري لنبات البصل.

المصادر

1- العبدلي ، معاذ محي محمد شريف . 2000. تأثير منطقة إنتاج البذور والغسل في نمو وحاصل البذور والأبصال في البصل. *Allium cepa L* .رسالة ماجستير – قسم البستنة – كلية الزراعة– جامعة بغداد – العراق .

2- المرسومي ، حمود غربي خليفة .1999. تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل .أطروحة دكتوراه ،قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق .

3- ياسين ، بسام طه . 2001 . أساسيات فسيولوجيا النبات . قسم العلوم البايلوجية – كلية العلوم – دولة قطر.

4 - Ashraf , M., N.A. Akram, R.N.Arteca and M.R. Foolad. 2009. The Physiological, Biochemical and Molecular Roles of Brassino Steroids and Salicylic Acid in Plant Processes and Salt Tolerance. Crit. Rev. Plant. Sci., 2, (3): 162-190.

5- Augusti , K . T . 1990. Therapeutic and medicinal values of onion and garlic ,pp . 93 – 108 . In : G . L . Brewesrer and H . D . Rabinowitch . (eds) . onion and allied crop . Vol . III .

6-Badawi, M.A.; S.E. Seadh; N.I. EL- Emery and A.E. M. Shaiaby. 2010. Onion Seed Yield and Its Quality as Influeincep By Storge Methods, Mother Bulb Size and Harvesting Time agron.Debt., fac. Of agric., Mansora univ., Egypt .

7- Baurle , I., and Dean ,C .2006.The timing of developmental transitions in plants .cell,125(4): 655-664 .dio :10. 1016/j.cell.2006.05.005.PMID:16713560.

8- Brewester, J.L. .1987. Vernalization in theOnion- Aguantitative Approach. In Atherton, J.G. (ed.) Manipulation of Butterworths, London. PP. 171-183.

9 - Brewster , J .L ; and Butler . 1989. Inducing flowering in growing plants of overwinterd onion : Effect of supplementary irradion photoperiod ,nitrogen ,growing medium and gibberellins .J.Hort Sci .64(3)301-312.

10 - Dellacecca V; A. Miggiano; A.F.S. Lovato ands. Galletti .1994. Seed Yield of Transplanted Glasshouse – Growth Onion (*Allium cepa* L.) Plant Lests. I. Preliminary Findings. Acta Hot 362:43-50.

11- EL-Sayed, M.M; A.A. Midan and A. EL-Gamili. .1987. The Response of Onion *Allium cepa* L. Plant to Time Napplication K Fertilizer Level II Bulb Yield, Bulb Quality and Chemical Constituents. Minufiya J. of Agr.Res. (12).

12- Falkner G. Y. ; Dowker ,B.D. ;C.L Horobin, J.,Jackson J.C.1983. Expermental seed production : pros pero onion . Annual report 1983 1984. 60 .

13 - Hazara , P . and Som . M . G . 2006 . Vegetable Scines . Kalyani publlshers . ISBN 81 -272 -2688 -2 . NEW DELHI . India . pp491.

14- Naik, L.B. and K.Sriniras. .1992. Seed Production of Vegetable Crops.11: Onion- A Review- Agric. Rav 13:59-80 Indian Institute of Horticultural Research, Bangalore, India.

15 - ouzounidou, A.Giannakoul A, M. Asfi and I. Llias Differential Responsesof Onion and Garlic Against Plant Growth Regulators. Pak. J. Bot., 43(4) : 2051-2057, 2011.

16 - Streck, Nereu A.2003.Avernalization model in onion(Allium cepa L.) .R.base. Agrociencia, v.9,n.2,p. 99-105 ,abr-jun,2003.

17 - Wien , H . C . 1997 . The physiology of vegetable crops .Cornel University, CAB International , Ithaca, NY ,USA ,pp 662 .

18 - Woyke , H.W. 1981 . Some aspects of the role of the honeybee in onion seed production in Poland . Acta Hort 111 91- 98 .