استجابة نمو العدس (*Lens culinaris* Med.) والعقد الجذرية له للتسميد النتروجيني والمكافحة الكيميائية للأدغال

احمد محمد سلطان عباس علو خضر
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / عراق

الخلاصة

نفذت تجربة سنادين في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل في الموسم الشتوي لعام ٢٠٠٥ لدراسة تأثير مبيدي الترفلان 1.08 ، 1.44 وفوكس اللترا 0.2 , 0.1 لتر/هكتار إضافة إلى معاملة المقارنة (بدون مبيد) والسماد النتروجيني (صفر و ٤٠ و ٨٠ كغم/هكتار) على نمو ونشاط العقد الجذرية . أشارت النتائج إلى التأثيرات السلبية لنمو النبات والعقد الجذرية عند استعمال مبيد الترفلان بينما أظهر مبيد فوكس اللترا نتائج مرغوبة وايجابية لارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسية وعدد العقد الجذرية . استخدام السماد النتروجيني بمعدل ٤٠ كغم/هكتار أفضل في صفات النمو عن زيادة المعدل إلى ٨٠ كغم/هكتار . وبصورة عامة يعد مبيد فوكس اللترا والمعدل السمادي الواطئ ذات نتائج ايجابية أكثر من مبيد الترفلان والمعدل السمادي العالي . أفضل معاملة كانت عند تداخل مبيد فوكس اللترا بمعدل ٢لتر/هكتار مع ٤٠ كغم N/هكتار أو ١لتر/هكتار للمبيد نفسه مع ٨٠ كغم N / هكتار والتي أعطت نمو جيد للعقد الجذرية النامية في جذور محصول العدس .

المقدمة

يعد عنصر النتروجين من العناصر الغذائية الضرورية التي تحتاجها النباتات بصورة عامة والمحاصيل البقولية بشكل خاص ، إذ يعتمد النبات ألبقولي على النتروجين الموجود بالتربة إضافة إلى النتروجين الحيوي المثبت عن طريق العقد الجذرية ، وفي كثير من البيئات الزراعية يحتاج محصول العدس إلى كمية محدودة من السماد النتروجيني لغرض إعطاء جرعة منشطة للعقد البكتيرية الموجودة على جذور النبات وتلك الكمية معتمداً على درجة خصوبة التربة . فقد ذكر Gwal وآخرون (١٩٩٥) ان تسميد العدس بمعدل ١٨ كغم نتروجين/هكتار أدى إلى زيادة في عدد القرنات وزيادة الحاصل في حين وجد Motior و Miah (١٩٩٤) ان التسميد المفرط بالسماد النتروجيني وخاصة في الترب جيد الخصوبة أدى إلى انخفاض حاصل البذور ، كذلك يعاني محصول العدس من مشاكل الأدغال التي تسبب انخفاضاً في حاصل البذور وهذا الانخفاض يتناسب مع طول مدة المنافسة أو مع المدة الحرجة للأدغال (AL-Thahabi , ١٩٩٥) و Halila وآخرون (١٩٩٤)لذا بات من الضروري استخدام مبيدات تربة أو مبيدات بعد الإنبات للحد من منافسة الأدغال للمحصول وقد لوحظ بأن بعض المبيدات لها تأثيرات على صفات النمو وأعداد ووزن العقد الجذرية في حين استعملت مبيدات أخرى مثل الترفلان ذات كفاءة جيدة ضد الأدغال دون حدوث تأثيرات سلبية على نمو النبات أو على العقد الجذرية (Tepe وآخرون , ٢٠٠٤) في حين لاحظ Sporout وآخرون (١٩٩٢) ذات تأثيرات سلبية على تكوين العقد الجذرية لمحصول العدس عند استخدام مبيد الترفلان . ذكر كثير من الباحثين حول استخدام مبيد فوكس اللترا لمكافحة الأدغال الرفيعة الأوراق في الحقول أو المحاصيل العريضة الأوراق من دون حدوث تأثيرات سلبية للمحصول (الشمري , ٢٠٠٢ ، والعبيدي , ٢٠٠٤ وكاظم والشطط, ٢٠٠٤) . يهدف البحث لمعرفة تأثير مبيد الترفلان وفوكس اللترا ومستويات مختلفة من السماد النتروجيني على نمو النبات ونشاط العقد الجذرية لجذور نبات العدس .

مواد البحث وطرائقه

نفذت التجربة في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للموسم الشتوي ٢٠٠٥ ، بالسنادين وذلك لصعوبة الحصول على نتائج دقيقة من دراستنا في الحقل بسبب تداخل عوامل بيئية مختلفة على عوامل الدراسة مع عدم القدرة على جمع الجذور والعقد الجذرية المتواجدة عليها . عوملت بذور العدس صنف إباء ٩٨ بالمزرعة البكترية السائلة الحديثة العمر (*Rizobium leguminosarum*) لغرض تلقيحها .

مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني .
تاريخ تسلم البحث ١٧ /٢٠٠٩/١١ وقبوله في ٢٠١٠/١/١٩ .

أضيف مبيد الترفلان (٤٨ % مادة فعالة) خلط بالتربة لعمق ٥ سم وبتركيز ١.٠٨ و ١.٤٤ لتر / هكتار مع رية خفيفة قبل الزراعة بعشرة أيام وبتاريخ ٢٠٠٥/١٢/١٠ . زرعت البذور في سنادن قطرها ٣٠ سم وعمق ٤٠ سم مملوءة بتربة الحقل ذات المواصفات في الجدول (١) وبعمق ٧ سم وبمعدل ١٠ بذور /

سندانة بتاريخ ٢٠٠٥/١٢/٢٠ . تم إضافة السماد النتروجيني كجرعة منشطة للعقد البكتيرية مع ماء السقي عند الزراعة بمعدل صفر و ٤٠ و ٨٠ كغم N / هكتار . خفف النباتات بعد مرحلة البادرة في البداية بترك ٥ نباتات , أضيف مبيد الفوكس
اللترا ١٠ % مادة فعالة بعد الانبات بـ ٧٢ يوم من الزراعة جدول ٢ بواسطة مرشة يدوية صغيرة وبتاريخ ٢٠٠٦/٣/٣ على المجموع الخضري وبتركيز ١ و ٢ لتر / هكتار أستخدم التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاث مكررات وبنظام التجارب العاملية (التسميد والمبيدات) وأحتوت التجربة على خمسة عشر معاملة توافقية . تمت دراسة صفات النمو طول النبات و عدد الأفرع الرئيسية و نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري/الوزن الجاف للمجموع الجذري وعدد العقد الجذرية عند مرحلة ٥٠٪ من مرحلة الأزهار وبعد ١٠٥ يوم من الزراعة (٥ و ٢٠٠٦/٤/٦) إذ تم غسل الجذور تحت تيار ماء جاري بعد أن وضعت محتويات السندانة في منخل لأجل تنظيف الجذور من التربة وبعض العوالق وتم تحليل النتائج بواسطة الحاسوب مستخدماً برنامج SAS واستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات عند احتمال ٠.٠٥ .

الجدول (١) : الصفات الكيمائية والفيزيائية لتربة السنادين للموسم ٢٠٠٥-٢٠٠٦ .

قوام التربة	الرمل غم/كغم	الغرين غم/كغم	الطين غم/كغم	NO_3 PPm	الفسفور الجاهز PPm	كالسيوم ذائب ملغم/لتر	مادة عضوية غم/كغم	تفاعل التربة pH	التوصيل الكهربائي (ديسيمينز/م)
طينية غرينية	١٩٤	٢٥	٥٥٦	٠.٠٣٧٨	١.٨	٥.٨	٠.٦٢	٦.٨٥	٠.٤٩٥

الجدول (٢) : الاسم الشائع والتجاري والكيماوي للمبيدين ونسبة المادة الفعالة المستخدمين في التجربة .

الاسم الشائع	الاسم التجاري	نسبة المادة الفعالة ٪	الاسم الكيماوي
Trifluralin	Treflan	٤٨	a-a-a trifluro-2.6-dinitro-N,N-diproyl-p toluidin
Cycloxidim	Focus ultra	١٠	(R_2)-2-{1-(ethoyimno)butyl)}-3-hydroxy-5-C_3-thiannyl)-2-cyclohexene-1-one

النتائج والمناقشة

١- تأثير التسميد النتروجيني في النمو وتكوين العقد الجذرية في محصول العدس : تفوقت معاملة التسميد ٤٠ كغم/هكتار معنوياً على معاملة ٨٠ كغم/هكتار وغير المسمدة في صفة ارتفاع النبات الجدول ٣ وان معدل الفرق بين أفضل وأدنى ارتفاع للنبات بلغ ١٧.٦٪ مما يدل على أن زيادة التسميد في محصول العدس غير مرغوب وان الجرعة المنشطة ٤٠ كغم/هكتار أدت إلى زيادة عدد العقد الجذرية مما يجعل النبات يستلم كميات من النتروجين الجوي وهذه النتائج مشابهه لنتائج Gwal وآخرون (١٩٩٥) ويوسف وقاسم (٢٠٠٤) . لوحظ عدم وجود فروق في صفة عدد الأفرع الرئيسية للنبات وقد يرجع السبب إلى ارتباطها بالعوامل الوراثية أكثر من ارتباطها بالعوامل البيئية ومع ذلك نلاحظ وجود زيادة غير معنوية بزيادة التسميد النتروجيني وان معدل الفرق بين أعلى وأدنى عدد بلغ ١١.٦٪ وهذا قد يؤثر على الوزن الجاف للنمو الخضري كما يؤثر على الحاصل مستقبلاً . وهذا ما تم ملاحظته عن حساب النسبة بين الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري الجدول ٣ والتي اختلفت المعاملات معنوياً عن بعضها وأظهرت معاملة المقارنة (بدون تسميد) أفضل نسبة مقارنة بالمعاملات السمادية كما لوحظ انخفاض تلك النسبة بزيادة المعدلات السمادية وبشكل معنوي وقد يرجع السبب في تفوق معاملة المقارنة إلى قلة الوزن الجاف للمجموع الجذري أولاً والى تقارب الوزن الخضري من الوزن الجذري عند معدلات السماد المستخدم وهذا يدل على أن المجموع الجذري قد استفاد من المعدلات السمادية وهذه النسبة ممكن أن تتغير بتغير الظروف البيئية ومنها كمية الرطوبة في التربة إذ أن قلة الرطوبة أو نمو محصول العدس في مناطق محدودة الأمطار تضعف من نمو المجموع الخضري ويزداد معدل النمو الجذري بحثاً عن الرطوبة (قاسم , ١٩٩٢ و Shah وآخرون ٢٠٠٠) تحت الظروف الحقلية ولكي ينمو المحصول بشكل أفضل أن تكون وزن الجذور أكثر من وزن المجموع الخضري لكي يستطيع أن يلبي متطلبات المجموع الخضري خاصة عندما تكون الأمطار محدودة (Sharma و Singh, ١٩٨٦) . أظهرت معاملة التسميد ٤٠ كغم/هكتار وهي جرعة منشطة لتكوين أفضل عدد من العقد الجذرية الجدول ٣ إذ بلغ ٣٢.٧ عقدة مقارنة بالمعدل العالي من التسميد أو بمعاملة المقارنة مما يدل على أن زيادة التسميد قد يؤثر على تكوين العقد الجذرية وقد أتفق كل من Islam و Afandi (١٩٨٠) و Shah وآخرون , ٢٠٠٠ أن النباتات البقولية ومنها العدس تختلف عن النباتات الأخرى حيث تحتاج إلى إضافة كميات قليلة نسبياً من النتروجين تتراوح من ٢٠-٤٠ كغم/هكتار في بداية

النمو لحين بدء العقد الجذرية بجذور العدس بتثبيت النتروجين الجوي والتي تؤدي إلى زيادة عددها بينما عند التسميد العالي بالنتروجين ٨٠ كغم/هكتار أدى إلى نقص في ذلك مما فسر يوسف وقاسم (٢٠٠٤) بأن التسميد العالي أدى عملاً تثبيطياً لتكوين ونشاط العقد الجذرية . كما أن اختلاف معدل الرطوبة (تربة جافة أو تربة غدقة بالماء) ممكن أيضاً أن تؤثر على عدد ونشاط العقد الجذرية أو البكتيرية (Vanketes warlu و Ahlawat , ١٩٩٣) .

٢- تأثير استخدام مبيدات الأدغال الكيمائية في صفات النمو وتكوين العقد الجذرية لمحصول العدس :

أظهرت النتائج الجدول ٣ بعدم تأثر طول النبات معنوياً بمبيد فوكس اللترا الذي أضيف رشاً على النمو الخضري لنبات العدس في مرحلة مبكرة مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون مبيد) بينما لوحظ اختلاف معنوي كبير بين معاملة الترفلان ومعاملة المقارنة وكذلك بين التركيزين للمبيد نفسه . فقد أظهرت الجرعات العالية من المبيد ترفلان إلى انخفاض كبير في طول النبات وتقزمه إذ بلغ ٧.٥١سم وهذا ما أكده العزام (٢٠٠٠) حول تطابق النتائج وقد يرجع السبب إلى أن مبيد الترفلان يعد من مبيدات التربة الذي يخلط عند الطبقة السطحية من التربة فعند نمو النبات في بيئة محصورة داخل سندانة يعني هذا عدم وجود تسرب أو غسل للمبيد من التربة بل يبقى المبيد داخل السندانة وكلما انتشرت جذور المحصول بالسندانة امتصت كميات أكثر وبشكل تدريجي وقد يؤدي إلى حدوث خلل فسلجي في النبات مما ينعكس على نمو وطول النبات علماً بان طريقة التأثير لمبيد الترفلان تكون على الأجزاء المرستيمية في الجذور مما يؤدي إلى حدوث انتفاخات في نهاية القمم المرستيمية وهذا يثبط استطالة الجذور (الحساوي وباقر ,١٩٨٢) . إن استعمال مبيدات التربة هو ليس الهدف فقط للقضاء على الأدغال بل قد يكون له أثار جانبية للمحصول وتكتشف تلك الآثار عند زراعة المحصول في بيئة محصورة جداً (السنادين) أن هذه النتائج انعكس أيضاً على عدد الأفرع الرئيسية في النبات الجدول ٣ إذ أظهر مبيد فوكس اللترا زيادة معنوية في عدد الأفرع مقارنة بالمعاملات الأخرى وقد يعزى السبب إلى وجود تأثيرات هورمونية للمبيد علماً بأن المبيد متخصص لمكافحة الأدغال الرفيعة الأوراق وقد أعطى التركيز العالي أكثر عدد من الأفرع بلغ ٢.٨٧ فرع أما في معاملات مبيد الترفلان أدى إلى انخفاض العدد إلى النصف مقارنة بمبيد فوكس اللترا كما أن زيادة التركيز لمبيد الترفلان قلل من عدد الافرع وهذا يدل على أن نبات العدس له القدر على امتصاص المبيد حتى في التراكيز الموصى بها وهذا ما أكده Tepe واخرون (٢٠٤) و Erman واخرون (٢٠٠٤) . كذلك أشارت النتائج إلى تفوق معاملة المقارنة على باقي المعاملات في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري مما يدل على وجود تفوق في النمو الخضري على النمو الجذري بينما لوحظ انخفاض تلك النسبة في معاملات مبيد فوكس اللترا وبصورة عامة تعد تلك النسب معياراً لمعدل النمو الخضري على حساب النمو الجذري أو بالعكس وبالتالي تعكس حالة نمو النبات . أما عدد العقد الجذرية المتواجدة على جذور النبات فقد تفوق مبيد فوكس اللترا في زيادة عدد العقد الجذرية . ممكن أن نستنتج أن مبيد فوكس قد يكون له تأثيرات هرمونية مشجعة لتكوين العقد سواء المبيد دخل عن طريق المجموع الخضري أو قد تكون بعض قطراته سقطت على التربة ودخلت النبات عن طريق الجذر أما فعالية مبيد الترفلان فقد أظهرت النتائج انخفاضاً واضحاً في الصفة وهذا ما أكده Sporout وآخرون (١٩٩٢) حول وجود تأثيرات سلبية على تكون العقد الجذرية لجذور العدس نتيجة رشه ببعض مبيدات الأدغال .

٣- تأثير التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني ومبيدات الأدغال الكيمائية في صفات النمو لمحصول العدس : أظهر مبيد الترفلان انخفاضاً معنوياً في ارتفاع النبات مقارنة مع معاملة المقارنة عند كل مستوى من مستويات التسميد جدول ٤ وخاصة عند زيادة التسميد أما مبيد فوكس اللترا فقد أدى التركيز الأول في المعاملة غير المسمدة إلى انخفاض معنوي فقط عن معاملة المقارنة وكذلك يعتبر مبيد الترفلان أكثر تأثيراً في طول النبات مقارنة مع مبيد فوكس اللترا كما أن زيادة السماد عن ٤٠ كغم/هكتار لا تجدي نفعاً على هذه الصفة وهذا ما أكده Erman وآخرون (٢٠٠٤) . أما في صفة عدد الأفرع الرئيسية فقد أظهرت معاملة المقارنة زيادة في تلك الصفة بزيادة معدلات السماد بينما وجد انخفاض معنوي لدى استخدام الترفلان مقارنة مع معاملة المقارنة عند كل مستوى من مستويات التسميد يعكس نتائج مبيد فوكس اللترا الذي أعطى زيادة في عدد الأفرع وخاصة عند المعاملات غير المسمدة . هذا من جهة ومن جهة أخرى زيادة عدد الأفرع بزيادة معدلات السماد مع استخدام مبيد فوكس اللترا نستنتج من ذلك بان السماد له أهمية ثانوية في التأثير على هذه الصفة وهذه النتائج مطابقة لنتائج Yadav وآخرون (١٩٩٠) . من خلال تلك النتائج أظهرت معاملة المقارنة بدون تسميد أفضل نسبة معنوية في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري أعقبتها معاملة الترفلان التركيز الثاني عند معدل سماد ٤٠ كغم/هكتار . أن الزيادة في هذه الصفة لمعاملات المبيدات غير المسمدة قد تدل على عدم التوازن بين النمو الخضري إلى نمو الجذري مما أنعكس على ضعف في النمو الجذري لنبات العدس (Hassein, ١٩٧٧). أظهر التسميد كفاءة

جيدة في زيادة عدد العقد الجذرية وخاصة في المعاملات غير المكافحة بالمبيد الجدول ٤ . اظهر مبيد الترفلان انخفاضاً معنوياً عند كافة مستويات التسميد في عدد العقد عند مقارنتها مع باقي المعاملات فيما أظهر مبيد فوكس اللترا زيادة في عدد العقد عند التسميد النتروجيني . وبصورة عامة زاد عدد العقد بشكل معنوي عند التركيز الثاني لمبيد فوكس اللترا وتحت معدل سماد ٤٠ كغم/هكتار والبالغ ٦٠ عقدة ، في حين أعطى بحدود نصف العدد عند التركيز نفسه ولكن في المعاملة غير المسمدة مما يدل أن التسميد له دور مهم في زيادة عدد العقد وإن المبيد (فوكس) قد يكون له تأثير منشطاً أو مساعداً لدور التسميد في معدل الزيادة الحاصلة بعكس دور الترفلان الذي قضى أو منع أو ثبط من زيادة تلك الصفة سواء في المعاملات المسمدة أو غير المسمدة وهذا ما أكده Walker و Reberts (١٩٧٥) وكذلك Singh وآخرون (١٩٩٢) و Sporout واخرون (١٩٩٢) .

RESPONSE OF LENTIL (*Lens culinaris* medic)AND ITS NODULATION TO NITROGEN FERTILIZATION AND CHEMICAL WEED CONTROL

A.M.Sultan A.A.Khudir
College of Agric. and Forestry,Univ of Mosul.Iraq

ABSTRACT

Pots experiment was carried out at the college of Agriculture. and Forestry, Mosul University in winter growing season 2005 to determine the effect of herbicides (Trifluralin ١.٠٨ , ١.٤٤ , Focus ultra ٠.١, 0.2 L/ha) with check treatments and nitrogen fertilizer (0.0 , 40 , 80 Kg N/ha) on growth of lentil and its nodulation . The result indicated that terflan had negative effect on all plant growth charactertis and number of nodulation on its roots, but focus ultra had positive result on plant high, number of branch and number of nodulation . 40 Kg N/ha.fertilizer gava a significant result on plant high and nodulation than 80 Kg N/ha . In general focus ultra and 40 Kg N/ha was more positive effect than treflan or 80 Kg N/ha The best result obtained was when interaction between focus ultra 2L/ha with 40 Kg N/ha fertilization or 1L/ha of the same herbicide with 80 Kg N/ha occurred and gave a good growth nodulation on root lentil crop .

المصادر

الحساوي ، غانم سعد الله وباقر خلف الجبوري (١٩٨٢) . الأدغال وطرائق مكافحتها . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

الشمري ، زهير راضي عداي (٢٠٠٢) . دراسة أساليب مختلفة لمكافحة الأدغال في محصول السمسم . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل .

العبيدي ، سالم حمادي عنتر (٢٠٠٤) . تأثير بعض العوامل البيئية في إنبات ونمو دغل الحليان *Sorghum halepense* L. وأساليب مكافحته . رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل .

العزام ، طه خضر برهو (٢٠٠٠) . استجابة محصول العدس والأدغال المصاحبة له لبعض مبيدات الأدغال ، مجلة التقني/البحوث التقنية –٦٧ .

قاسم ، قاسم خليل (١٩٩٢) . تأثير التسميد ومعدلات البذار على نمو وحاصل صنفين من العدس تحت الظروف الديمية . مجلة زراعة الرافدين . 24 (١) .

كاظم ، محمد هذال و ريسان كريم شاطئ (٢٠٠٤) . تأثير بعض مبيدات الأدغال على حاصل ومكونات حاصل الباقلاء . مجلة العلوم الزراعية ٣٥ (١) : ١٢٥ – ١٢٨ .

يوسف ، أمل نعوم وقاسم ، خليل قاسم (٢٠٠٤) . التأثير المتداخل للتلقيح بالرايزوبيا والتسميد النتروجيني والبوتاسي في نمو وحاصل نباتات البيقيا (*Vicia sativa*) المزروعة تحت الظروف الديمية . مجلة الزراعة العراقية ٩ (٣) : ٥٩ – ٦٦ .

AL-Thahabi , S. A. ; J.Z. Yasin ; B.E. Abu-Irmaileh ; N.I. Haddad and M.C. Saxena (1994) . Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arientinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a mediterranean environment. J. Agron. & Crop Sci. 172 : 333 – 341 .

Ball, D.A.; A.G,Jr. Ogg and P.M. Chevalier (1997) . The influence of seeding rate on weed control in small-red lentil (*Lense culinaris*). Weed Sci., 45: 296 – 300.

Erman, M.; I.Tepe; A.Yazlik ; R. Levent and K. Ipek (2004) . Effect of weed control treatment on weeds, seed yield, yield components and nodulation in winter lentil. Weed Res. (Oxford) 44 (4) : 305 – 312 .

Gwal, H.B.; R.J.Tiwari and D.K.Gupta (1995) . Fertilizer managementof lentil under Rain – Fed Conditions in Madhya Pradesh . Lens News letter 22 (1/2) .

Halila, M.H. (1995). Status and potential of winter-sowing of lentil in Tunisia . In : Proceeding of the workshop on "Towards Improved Winter Sown Lentil Production For The West Asian and North African High Lands ; Antalya , Turkey , 172 – 183 .

Hussein , A.H.A. (1977) . Effect of Some Cultural Practices On Agronomic Characters and Yield in Lentil. M. Sc. Thesis, Fac. Of Agric . Al – Azhar Univ. Egypt .

Islam , R. and F.Afandi (1980) . Response of lentil(*lens culinaris Medic*) cultivars to inoculation and nitrogen fertilization lentils . C.Webb and G.Hawatin (ICARDA) .

Motior , M. Rahman and A. Ahad Miah (1994) . Response to fertilizer and irrigation in lentil in Bangladesh . Lens Newsletter 21 (1) .

Shah , N.H.; F.Y.Hafeez ; M.Arshad and K.A. Malik (2000) . Response of Lentil to *Rhizobium Leguminosarum* by. vicia strains at different levels of nitrogen and phosphorus . Austr. J. of exper. Agric., 40 : 93 – 98 .

Sharma , R.C. and Smith , E.L. (1986) . Selection for high and low harvest Index in three winter wheat population . Crop Sci . 26 : 1150 – 1177 .

Singh , Samarjit ; K.K. Sinha ; S.S. Mishra ; I.S. Pandey and S.S. Sinha (1992) . Effect of inculation , nitrogen and weed management on lentil . Indian Journal of Agronomy 37(1) : 115 – 118 .

Sporout , S.L. ; L.M.Nelson and J.J.Germida (1992) . Influence of metribuzin on the *Rhizobium leguminosarum* - lintil (*Lens culinaris*) Symbiosis . Can. J. of Micro., 38 : 343 – 349 .

Tepe , I. ; M. Erman ; A. Yazlik ; R. Levent and K. Ipek (2004) . Effect of different control methods on weeds , yield components and nodulation in the spring lentil . Tur. J. of Agric. and For. 28 (1) : 49 – 56 .

Vanketeswarlu, V. and I.P.S. Ahlawat (1993). Effect of soil moisture of late sown lentil . Indi. J. of Agron. 38 (1) : 236 – 243 .

Walker , A. and H.A. Roberts (1975) . Effects of incorporation and rain fall on the activity of some soil-applied herbicides . Weed Res. 15 : 263 – 264 .

Yadav, K.; V. Prasad; R. Rai. And N. Ahmad (1990). Effect of some herbicides on nodulation and yield of lentil. J. Indi. Soci. Soil Sci. 38 (4): 749 – 752.