مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد (12) العدد (2) لسنة 2007

اختبار تاثير مساحيق بعض النباتات ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus mculatus* Fab. (Coleoptera : Bruchidae)

د. عمر خليل رمان الدوري
باحث علمي
الهيئة العامة للبحوث الزراعية

د. عايد نعمة عويد الزبيدي
استاذ مساعد
الكلية التقنية المسيب

* ملاذ عبد المطلب الراوي

المستخلص :-

نفذت هذه الدراسة في مختبرات قسم وقاية النبات / الهيئة العامة للبحوث الزراعية ومختبرات قسم تقنيات الانتاج النباتي/ الكلية التقنية المسيب في محافظتي بغداد وبابل عام 2001. استهدفت الدراسة تقييم فعالية مساحيق بذور الحبة السوداء والحبة الحلوة ورايزومات نبات السعد ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* والتي استخدمت بتركيز 1 غم / 250 غم بذور. اظهرت النتائج ان أفضل المساحيق تاثيرا في معدل عدد البيض / انثى وفي عدد الحشرات الخارجه / انثى وفي النسبة المئوية لأنتاجية الحشرات كان مسحوق رايزومات نبات السعد الذي اعطى معدلات 82.5 بيض / انثى , 55.00 حشرة / انثى و 66.5 % على التوالي بينما كان مسحوق بذور الحبة الحلوة اقلهما تأثيرا في الجوانب الحياتية اعلاه وبمعدلات 90.6 بيض / انثى 66.6 حشرة انثى و 73.6 % على التوالي . في حين كان مسحوق نبات الحبه السوداء أكثرهما تأثيرا في خفض النسبه المئويه للضرر الى 29.60 % ومسحوق نبات السعد اقلهما تأثيرا في هذا الجانب 34.30 % . لم يكن لمساحيق هذه النباتات اي تاثير في نسبة انبات البذور بعد معاملتها بهما .

بحث مستل من مشروع بحث دبلوم عالي للباحث الثالث *

Callosobruchus maculatus Fab. (Coleoptera : Test effect of some plant powders on cowpea beetle Bruchidae)

Dr. Omar kh. Ruman — Al-Duree
Scie. Research
State broad for Agric. Res.

Dr. Aied N. oueed — Al-zubadi

Malath A. Hamed — Al-Rawi
Asst. prof .
Tech. colle. Al- Mussiab

Abstract :-

The study was carried out in the laboratories of state board for Agric. Plant Protection Dept. and Plant Production Dept. Tech. Colle. Al- Mussiab / Baghdad and Babylon during year 2001 . The study aimed to evaluate the efficacy of plant powders (*Nigella sativa* , *Foeniculm vulgare* and *Cyperus rotundus*) against cowpea beetle *C. maculatus* . 1gm . powder / 250 gm . of seeds was used . Results showed that *Cyperus rotundus* plant powder was the most effective powder in average of eggs / female , emergency of adult insect numbers and percentage of production of insects with averages reached 82.50 eggs / female , 55.00 insect / female and 66.50 % respectively . *F. vulgare* plant powder was lowest effective powder with the following average 90.60 eggs / female , 66.60 insect / female and 73.60 % respectively too . While *N. sativa* plant powder was the most effective powder in reducing damage of this insect to 29.69% and *C. rotundus* plant powder was the lowest effective in this site 34.39 % . On the other hand all the plant powders have no effect on the seeds germination percentage .

المقدمة : -

تعد البقوليات من أهم مصادر البروتين النباتي للأنسان والحيوان والتي تستخدم كغذاء جاف أو طازج وقد بلغت المساحة المزروعة بها 70639 هكتار عام 1999. منظمة الأغذية والزراعية الدولية (1999) . تصاب البقوليات بالعديد من الآفات المخزنية كخنفساء الباقلاء الكبيرة *Bruchus rufimanus* وسوسة الباقلاء *Bruchus prosorum* وخنفساء اللوبيا الجنوبيه *Callosobruchus maculatus* والآخيرة تصيب العديد من بذور البقوليات مثـــل (الباقلاء والعدس واللوبيا والماش والفاصوليا والحمص) . حمودة وأخرون (1983) . يأتي ضرر هذه الآفة جراء تغذية اليرقات على البذور النامية في الحقل ثم تنتقل الأصابة الى المخزن وتصيب البذور المخزونة مكونة انفاقاً داخل البذره ويزداد ضرر الحشره كلما تقدمت اليرقات بالعمر حيث تستهلك أغلب محتويات البذره مما يسبب تلفها وقد تؤثر على أنبات البذوركما تقلل من قيمتها الغذائية ويشتد الضرر أكثر في المخزن بسبب تكرار الأصابة . العزاوي ومهدي (1983) . ومازال الأعتماد قائماً على إستخدام المبيدات الكيمياوية في مكافحة هذه الآفة وذلك لعدم وجود أمكانية إستخدام الطرق الأخرى لذلك أتجهت الأنظار الى محاولة الأستفادة من النباتات ومنتجاتها في مكافحة العديد من الحشرات الضارة للأنسان أو الحيوان أو النبات وكان نبات Derris الذي أستخرج منه جذوره مبيد الروتينون عام 1930 من أهم تلك النباتات التي أستخدمت في مقاومة العديد من الآفات الضارة . عبد الأمير (1981) وعادة ما تحتوي النباتات مركبات ثانوية لها دور فسلجي هام في الوسط البيئي سواء للنبات نفسه أو للكائنات الحيه الأخرى و لها تأثيرات بايولوجية مهمة ومختلفة فهي تعمل بواحد أو أكثر من هذه التأثيرات فهي قد تكون سامة أو مانعة للتزاوج أو مانعة للنمو أو معوقة للتغذية أو طادره أو يكون لها تأثير في عقم الحشرات . Aranson (1986) كما انها تتحول الى مركبات غير سامة بفعل الكائنات الحية في التربة وتمتاز بأنخفاض سميتها للأنسان والحيوان و تحللها السريع بفعل العوامل البيئية المختلفة . أبو الحب (1982) , وقد وجد أن مسحوق ثمار الفلفل الاسود قد اعطى حماية بمعدل 93.3 % لبذور اللوبيا المخزونة ولمدة 95 يوم ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* ، (Ofuay , 1986) وأشار Mbata و Ehkpendy (1993) ان مسحوق والمستخلص العضوي لنبات الفلفل *Piper guineense* قد منعا وضع البيض وسببا قتل لحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبيه . كما وجد Onu و Aliyu (1995) ان مسحوق الفلفل نوع *Capsicum fruteseens* كان اكثر فعاليه من باقي الأنواع الاخرى في تقليل عدد الحشرات الخارجه وحماية بذور الباقلاء من الاصابه بخنفساء اللوبيا الجنوبيه ايضا وان قابلية البذور للانبات لم تتأثر بالمسحوق المعامله به . كذلك بين Mahgoub و El – Sici (1997) ان مسحوق نبات الشيح ادى الى خفض نسبة فقس بيض خنفساء اللوبيا الجنوبيه الى حوالي 28% ولكن المستخلص المائي لهذا النبات كان اكثر فعالية من المسحوق في خفض نسبة فقس البيض . ولاحظ Keita واخرون (2000) ان مسحوق نبات *Ocimus canum* قد اثر معنويا في قتل خنفساء اللوبيا الحنوبيه ,اعطى نسبة قتل بلغت 94% بعد مرور 24 ساعه بعد المعامله وأن المسحوق ادى الى منع التبويض كليا . وبناءا على ما تقدم ونظرا للاتجاه الحديث نحو المبيدات ذات الاصل النباتي كبدائل للمبيدات الكيمياويه المصنعه وللمشاكل والمساؤى الناتجه جراء استخدامها في مكافحة الافات فقد اقترح هذا البحث الذي يهدف الى تاثير مساحيق نباتات (الحبه السوداء ، حبة الحلوه والسعد) في جوانب عديده من الاداء الحياتي لحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبيه *C.maculatus* علما بأن (نبات الحبه السوداء *Nigella sativa* , *Nigella* والذي يسمى حبة البركة يعود الى العائلة الشقائقية Ranunculaceae والمحتوى الكيميائي لبذورها زيوت طيارة وصابونيات وكلايكوسيدات وقلويدات وكومارين ومادتي Nigellin و Nigellone اضافة الى وجود الاحماض والسكريات . اما نبات الحبة الحلوة Fennel والذي يسمى الشمار *Foeniclum vulgare* فأنه يعود الى العائلة المضلية Umbelliferae والمحتوى الكيميائي لبذوره هي زيوت طيارة وبروتينات وايرون وتانينات واملاح معدنية وعلى الكالسيوم والفسفور والكبريت . اما نبات السعد Mutgrass ويسمى السملة *Cyperus rotundus* فانه يعود الى العائلة السعدية Cyperaceae وتحتوي رايزوماته على زيوت طياره و Patchoulenone و Eugerol و Terpenoids . مجيد ومحمود (1988) و AL-Rawi و Chakrabarty (1988) و المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988) .

المواد وطرائق العمل :-

اولا :- جمع وتربية الحشره وتحضير مساحيق النباتات ومعاملة البذور

نفذ البحث في مختبرات قسم وقاية النبات / الهيئة العامة للبحوث الزراعية / وزارة الزراعة ومختبر قسم تقنيات الانتاج النباتي / الكلية التقنية المسيب في محافظتي بغداد وبابل عام 2001. تم الحصول على مستعمرة للحشرة من بذور ماش مصابة بشدة بالافه ، ربيت داخل اوعية بلاستيكية (قطر 10 سم وارتفاع 13 سم) احكم غلق فوهتها بقماش ململ مربوط بحلقة مطاطية . وقد شخصت الحشرة علمياً من قبل المختصين في قسم وقاية النبات كلية الزراعة

جامعة بغداد هذا وكانت المستعمرة تجدد كلما تطلب الامر ولغرض الحصول على مساحيق النباتات المستعملة في البحث فقد جمعت بذور الحبة السوداء والحبة الحلوة ورايزومات نبات السعد من الاسواق المحلية وشخصت النباتات علميا ايضا من قبل المختصين في المعشب الوطني التابع لوزارة الزراعة وباسمائها المحلية والانكليزية والعلمية والعائلة النباتية . جففت هذه الاجزاء النباتية بشكل جيد وبصورة طبيعية بفعل اشعة الشمس وحفظت داخل اكياس نايلون لحين الاستعمال حيث طحنت العينات باستعمال مطحنة كهربائية نوع Philips – HR 2109 ثم غربلت بغرابيل سعة المناخل (50 – 60 mesh) وكل نموذج كان يعلم بورقة تشير الى كافة المعلومات المطلوبة عنه ووضعت داخل اكياس وحفظت العينات في المجمدة لحين الاستعمال ولغرض تهيئة بذور ماش معاملة بمسحوق بذور او رايزومات النباتات المستعملة تم اخذ 250 غم من بذور الماش وضعت في حاويات بلاستيكية سعة 1000 مل وخلطت بكمية 1 غم من مسحوق النماذج النباتية ولكل نبات على حده وبثلاث مكررات بعد الخلط الجيد مع البذور .

ثانيا : - تأثير مساحيق نباتات (الحبة الحلوة والحبة السوداء والسعد) في بعض جوانب الاداء الحياتي لخنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus*

1- تأثير المساحيق في عدد البيض / انثى

خلطت بذور الماش مع مساحيق النباتات ونقلت الى كل حاوية (10) ازواج من بالغات حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية بعمر يوم واحد (10 ذكور + 10 اناث) بواسطة فرشاة ناعمة ووضعت الحاويات بعد احكام غلق فوهتها بقماش ململ مربوط بحلقة مطاطية في الحاضنة على درجة حرارة 30 + 2 م ورطوبة 60 % علما بان معاملة المقارنة لم تعامل فيها بذور الماش بأية مادة وسمح للاناث بوضع البيض الى نهاية عمارها . ثم قدر عدد البيض الموضوع من قبل الاناث على البذور ولكافة المعاملات ومن ثم حولت النسبة الى عدد البيض / اثنى .

2- تأثير المساحيق على عدد الحشرات الخارجه

لغرض حساب عدد الحشرات الخارجه عوملت البذور كما في الفقرة اعلاه وترك البيض ليفقس واكمال الحشره لدورة حياتها وخروج الحشرات الكاملة حيث كانت تحسب عن طريق حساب عدد الثقوب الموجود على البذور وان كل ثقب يمثل حشرة واحده خارجه . العزاوي ومهدي (1983) .

3- تأثير المساحيق على النسبة المئوية لأنتاجية الحشرات

بالاستفادة من المعلومات التي تم الحصول عليها من الفقرتين (1 , 2) اعلاه قدرت النسبة المئوية لانتاجية الحشرات باستعمال المعادلة التالية :-

$$\text{النسبة المئوية لانتاجية الحشرات} = \frac{\text{عدد الحشرات الخارجه}}{\text{عدد البيض / انثـــى}} \times 100$$

العزاوي ومهدي (1983)

4- **تأثير المساحيق على النسبة المئوية للضرر**

اخذت عينة (100بذره) بشكل عشوائي ومعامله بمساحيق النباتات كلا على حده وبثلاث مكررات لكل منهما وحسب عدد البذور المصابة والبذور السليمة ولكل معاملة وكل تركيز لغرض تقدير النسبة المئوية للضرر بالحشرة .

5- **تأثير المساحيق على نسبة انبات البذور**

لغرض معرفة مدى تاثير مساحيق النباتات الممزوجة مع البذور على نسبة انباتها فقد اخذت (100 بذرة) غير مصابة من البذور المعاملة بالمساحيق ووضعت في صحون بلاستيكية قياس (10 سم قطرا و 2 سم عمقا) تحتوي قاعدتها ورقة ترشيح مبللة قليلا بالماء وضعت البذور فوقها في الحاضنة على درجة حرارة 25 م مع الفحص اليومي للأطباق لتسجيل عدد البذور النابتة ومن ثم حساب النسبة المئوية الكليه لأنبات البذور.

التحليل الاحصائي :-

صممت التجارب وفق التصميم التام التعشية (C.R.D.) واستخدم لمقارنة النتائج الفرق المعنوي الاصغر (L.S.D.) وعلى مستوى معنوي 5 % . الراوي وخلف الله (2000) .

النتائج والمناقشة :-

1- تأثير المساحيق على عدد البيض / انثى

جراء تغذية الحشرات على بذور معاملة بمساحيق هذه النباتات فان جدول (1) اوضح ان مسحوق رايزومات نبات السعد كان اكثر تأثير في عدد البيض الموضوع من قبل اناث الحشرة حيث انخفض معدل عدد البيض / انثى الى 82.53 بيضة /انثى بعد ان كان في معاملة المقارنه 112.96 بيضه/ انثى في حين كان مسحوق بذور الحبة الحلوة اقلهما تأثيرا في هذا الجانب فقد انخفض معدل عدد البيض الى 103.93 بيضة /انثى وهو مقارب لمعاملة المقارنة 112.26 بيض / انثى ايضا واشار التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنوية فيما بين المعاملات . وقد يعزى ذلك الى سرعة تطاير الزيوت الموجود في المسحوق وان سرعة تطاير الزيوت في مسحوق السعد كانت اسرع من تطايرها في مسحوق بذور الحبة السوداء مما سبب تأثيرا اعلى وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Mbata و Ekpendu (1992) اللذان اشارا الى ان مسحوق بذورنبات النيم قد منع التبويض كليا من قبل اناث حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية .

2- تأثير المساحيق على عدد الحشرات الخارجه

اوضح جدول (1) ان افضل المعاملات تأثيرا في عدد الحشرات الخارجه من البذور المعاملة بمساحيق هذه النباتات هي معاملة مسحوق نبات السعد بينما كان اقلهما تاثيرا معاملة مسحوق نبات الحبة الحلوة حيث بلغ معدل عدد الحشرات الخارجه من البذور 55.00 حشرة و 84.86 حشرة / 250 غم لكل منهما على التوالي بينما كان معدل عدد الحشرات الخارجه في معاملة

جدول (1) تأثير مسحوق نباتات (الحبة السوداء , الحبة الحلوة والسعد) على عدد البيض / انثى وعدد الحشرات الخارجه والنسبة المئوية للضرر ونسبة انبات بذور الماش المصابة بحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* تحت الضروف المختبرية .

نوع المعاملات	نوع المسحوق 1 غم / 250 بذور			المقارنة
	الحبة السوداء	الحبة الحلوة	السعد	
معدل عدد البيض الموضوع من قبل كل انثى	90.63	103.93	82.53	112.96
معدل عدد الحشرات الخارجة	66.66	84.86	55.00	94.16
النسبة المئوية لانتاجية الحشرات	73.60	81.60	66.56	83.30
النسبة المئوية للضرر	29.66	34.33	36.66	47.66
النسبة المئوية لأنبات البذور	98.66	98.33	99.33	100.00

- **اقل فرق معنوي (LSD) بين معاملات عدد البيض / انثى تحت مستوى معنوية 5% = 3.424**
- **اقل فرق معنوي (LSD) بين معاملات معدل عدد الحشرات الخارجه تحت مستوى معنوية 5% = 6.49**
- **اقل فرق معنوي (LSD) بين معاملات الانتاجية تحت مستوى معنوية 5 % = 7.488**
- **اقل فرق معنوي (LSD) بين معاملات النسبة المئوية للضرر تحت مستوى معنوية 5% = 2.307**
- **اقل فرق معنوي (LSD) بين معاملات نسبة انبات البذور تحت مستوى معنوية 5% = 0.578**

المقارنة 94.16 حشرة / 250 غم وبفروقات معنوية فيما بين هذه المعاملات . هذا تتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه Onu و Aliyu (1995) من ان مسحوق الفلفل كان فعالا في تقليل عدد الحشرات الخارجه لحشرة حنفساء اللوبيا الجنوبية .

3- تأثير المساحيق في النسبة المئوية لانتاجية الحشرات

كان لمسحوق رايزومات نبات السعد تأثيرا مباشرا وفعالا في النسبة المئوية لانتاجية الحشرة بعد تغذيتها على بذور معاملة بهذا المسحوق جدول (1) في حين كان لمسحوق الحبة الحلوة تأثيرا اقل في هذه الفقرة من الاداء الحياتي للحشرة فقد انخفضت النسبة المئوية للأنتاجية لكل منهما الى 66.56 و 81.60 % على التوالي بعد ان كانت النسبة في معاملة المقارنة 83.30 % هذا وكانت الفروقات المعنوية عالية او محدودة فيما بين بعض المعاملات .

4- تأثير المساحيق في النسبة المئوية للضرر

اتضح من خلال بيانات جدول (1) ان النسبة المئوية للضرر بهذه الحشرة قد انخفضت الى معدلات ادنى بعد معاملة البذور بمساحيق النباتات المختبرة فقد كان لمسحوق الحبة السوداء تأثيرا عالي المعنوية في خفض النسبة الى 29.66 % بعد ان كانت 47.66 % في معاملة المقارنة في حين كان لمعاملة البذور بمسحوق الحبة الحلوة تأثيرا اقل في خفض النسبة الى 36.66 % مقارنة بالمعاملات الاخرى او معاملة المقارنة وبفروقات معنوية ايضا . وقد يعزى السبب في ذلك الى تطاير الزيوت الموجودة في المسحوق والتي تؤثر على عدد البيض ونسبة الفقس وبالتالي انخفاض عدد الحشرات الخارجه ونتيجة لذلك انخفض الضرر .

5- تأثير المساحيق على نسبة انبات البذور

اوضحت نتائج جدول (1) ان نسبة انبات البذور المعاملة بمساحيق هذه النباتات لم تتأثر بشكل جوهري فقد بلغت 98.66 ، 98.44 و 99.33 % لكل من البذور المعامله بمسحوق الحبه السوداء والحبه الحلوه والسعد على التوالي بعد ان كانت في معاملة المقارنه 100% وأوضحت نتائج التحليل الاحصائي ان مثل هذه الفروقات غير معنويه وكان Onu و Aliyu ، (1995) قد حصل على مثل هذه الاستنتاج في ان قابلية البذور على الانبات لم تتأثر عند معاملتها بمسحوق نبات الفلفل الاسود . وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من هذا البحث نستنتج ان لمساحيق بذور نباتات الحبه السوداء والحبه الحلوه ورايزومات السعد تأثير في حياتية حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبيه وان افضل هذه المساحيق هو مسحوق رايزومات السعد وبناءا على ذلك يمكن التوصيه بأستعمالها في مقاومة هذه الافه او ادخالها ضمن برامج الاداره المتكامله لما لها من مزايا وايجابيات في النظام البيئي .

المصادر:-

1- ابو الحب , جليل (1982) . الحلم الضار بالنباتات الاقتصادية . الجزء الاول مطبعة بغداد 675 صفحة .

2- الراوي , خاشع محمد وعبد العزيز خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامع الموصل , دار الكتب للطباعة والنشر 488 صفحة .

3- العزاوي , عبد الله فليح ومحمد طاهر مهدي (1983) . حشرات مخازن . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد 464 صفحة .

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988) . النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي . السودان – الخرطوم .

5- حمودة , عبد العزيز السيد ; احمد جاسم ونهال عبد الكريم خالد (1983) . حساسية اصناف مختلفة من البقوليات للأصابة بحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات 3 (1) 350 - 993 .

6- عبد الامير كواكب (1981) . التحري عن بعض النباتات العراقية الحاوية على مواد سامة وجاذبة او طاردة للحشرات . رسالة ماجستير كلية الزراعة – جامعة بغداد .

7- مجيد , سامي هاشم ومهند جميل محمود (1988) . النباتات والاعشاب العراقيـــة بين الطب الشعبي والبحث العلمي , مجلة البحث العلمي . مركز بحوث علوم الحياة – قســـم العقاقير الطبية وتقييم الادوية .

8- منظمة الاغذية والزراعة الدولية (1999) . الكتاب السنوي لمنظمــة الاغذيـــة والزراعيـــة (الانتاج) مجلد 53 .

9- AL-Rawi , Ali and H.L. Chakravarty (1988). Medical plant of Iraq . Sec. Ed. Ministry of Agricultural and Irrigation State board For Agricultural and water Resources Research . National Herbarium of Iraq.

10- Aranson , J ; T. Philogene and S. Moraud (1989). Insecticide of plant origin (Acs symposium series) Canada Ottawa.

11- Keita , S.M. ; Vincent C. ; Schmit , JP. ; Ramaswamy S. and Belanger A. (2000) . Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* F. (Coleopteran : Bruchidae) J. of stored products Research. 36 (4) : 355 – 354 .

12- Muhgoup , S.M. and EL-Sisi , A.G. (1997) . Evaluation of certain formulation of natural products against the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* Egyptian J. of Agricultural Research Egypt 72 : 321 – 329 .

13- Mbata , G.N. and Ekpendu . O.T. (1992). The insecticidal action of Four botanicals (*Mityasarpus scaber , Napoleona imperialis , Piper guineese and Diodia sarmentosa*) against three storage beetle (*Callosobruchus maculatus* , C. subinnotatus and C. sitophilus). International . symposiuna over fytofar macie – en . Fytiatrie (Belgium) . Rijksuniversiteit faclteit landbou wetenschappen , Gent. 44 (Pt3) : 723 – 733 .

14- Ofuya , T. I. (1986) . Use the wood ash , dry pepper fruits an onion Scale leaves for reducing *Callosobruchus maculatus* damage in cowpea seed during storage J. of Agric. Science. (107) : 467 - 468 .

15- Onu , I. and Aliyu , M. (1995) . Evaluation of powdered fruits of four pepper (*Capsicum spp*) for the control of *Callosobruchus maculatus* on strode cowpea seed . International J. of pest Management 41 (3) : 143 – 145 ,