

ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ НА ПЛОТНОСТЬ ЗАСЕЛЕНИЯ ХЛОПКОВОЙ СОВКОЙ

Шипшева Заира Лионовна, научный сотрудник лаборатории защиты растений

Институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»

360004, г. Нальчик, ул. Кирова, дом 224; тел.: 8 (8662) 72-20-46; e-mail: kbniish2007@yandex.ru

Ключевые слова: кукуруза, зеленая масса, гибрид, агроценоз, хлопковая совка, плотность заселения, сухое вещество, общий сахар, корреляция, прямая зависимость.

В настоящее время для производства зерна кукурузы необходимо внедрение устойчивых гибридов к прогрессирующим фитофагам. Это является одним из важных элементов в системе интегрированной защиты посевов кукурузы. Цель исследования – изучение биохимических показателей зеленой массы разных гибридов кукурузы и выявление устойчивости повреждения растений хлопковой совкой. Испытания по определению зависимости вредоносности гусениц хлопковой совки от биохимических показателей зеленой массы проводили на новых гибридах отечественной селекции. Исследования проводились в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения степной зоны Кабардино-Балкарской Республики на базе ИСХ КБНЦ РАН. Заложен 1 опыт в 8-ми вариантах, где высевали следующие гибриды: Терек, Карат СВ, Майский 260 МВ, Камилла СВ, Кабардинская 38/12, Машук 480 СВ, Краснодарский 194 МВ, Краснодарский 291 АМВ. Опыт заложен согласно существующим методикам, используемым в защите растений. В ходе исследований был изучен биохимический состав зеленой массы: сухое вещество, сырой протеин, жир, клетчатка, зола и общий сахар. На гибридах кукурузы Краснодарский 291 АМВ, Камилла СВ, Кабардинская 38/12 выявлена сравнительно высокая плотность заселения гусеницами хлопковой совки, которая составила 7,6%; 6,8%; 8,3% и 6,5% соответственно. Изучение зависимости плотности заселения гусеницами хлопковой совки от биохимического состава зеленой массы играет важную роль в повышении урожайности и качества зерна. По результатам исследований получены данные прямой зависимости плотности заселения гусеницами хлопковой совки от процентного содержания общего сахара и сухого вещества в зеленой массе изучаемых гибридов кукурузы, то есть определена выраженной прямой зависимости. Научная новизна исследования заключается в том, что в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии на разных гибридах определена степень устойчивости кукурузы к повреждениям гусеницами хлопковой совки в зависимости от процентного содержания сухого вещества и общего сахара.

Введение

В течение последних лет производство зерновой продукции в Кабардино-Балкарской республике демонстрирует устойчивый рост. Одним из перспективных направлений развития агропромышленного комплекса является производство зерна кукурузы. В 2020 году валовый сбор кукурузы составил 9,3млн.т зерна, что составляет 128% по отношению к 2019 году [1]. Резкое изменение агроландшафтов в современных экологических условиях способствовало появлению новых и давно забытых фитофагов [2].

Актуальность исследования заключается в эффективной защите кукурузы от вредоносного фитофага – хлопковой совки (*Heliotis armigera* Hb.), что создает необходимость подбора наиболее устойчивых к повреждению совкой гибридов кукурузы.

Уменьшение количества обработок за счет обоснованного и эффективного применения инсектицидов с низкими нормами расхода является определяющим фактором в защите растений [3, 4].

На высоком уровне следует организовать научную работу по разработке и внедрению новых элементов в системе интегрированной защиты посевов кукурузы для получения экологически более чистой продукции зерна кукурузы [5].

Для определения устойчивости гибридов кукурузы к повреждениям хлопковой совки необходимо изучение биохимических показателей зеленой массы, являющихся резервом повышения урожая зерна и определяющих его конкурентоспособность [6, 7, 8].

Хозяйственная и экономическая значимость доминирующих фитофагов по годам наблюдается в прямой зависимости от почвенно-климатических условий, севооборота, экологической пластичности гибридов кукурузы и эффективности проводимых защитных мероприятий.

Разработка экологически более безопасной интегрированной системы защиты растений от хлопковой совки является важным направлением научно-исследовательской работы.

Таблица 1

Влияние биохимического состава зеленой массы различных гибридов кукурузы на плотность заселения хлопковой совки (степная зона КБР, 2020-2021 гг.)

№	Наименование гибридов	средняя плотность заселения гус./м ²	сухое вещество, %	сырой протеин, %	жир, %	клетчатка, %	зола, %	общий сахар, %
1	Терек	3,6	15,4	8,7	2,57	1,81	0,17	3,9
2	Карат СВ	3,8	11,8	5,4	2,16	1,78	0,14	4,1
3	Майский 260 МВ	7,6	16,0	3,7	2,74	1,80	0,14	4,4
4	Камилла СВ	8,3	19,4	7,7	1,78	1,84	0,15	4,5
5	Кабардинская 38/12	6,5	20,5	5,2	2,61	1,68	0,17	5,5
6	Машук 480 СВ	4,0	14,9	3,5	2,75	1,82	0,15	4,0
7	Краснодарский 194 МВ	6,8	18,5	12,2	2,62	1,95	0,13	4,4
8	Краснодарский 291 АМВ	3,1	12,2	5,7	2,3	1,97	0,11	4,2

Исходя из вышесказанного, целью исследования явилось изучение биохимических показателей зеленой массы разных гибридов кукурузы и выявление устойчивости повреждения растений хлопковой совкой.

Материалы и методы исследований

Закладку полевых опытов проводили по существующим методикам, используемым в защите растений: Ещенко В.Е. и Трофимова М.Ф., 2009; Усманов, Р. Р., Хохлов Н.Ф., 2020; Говоров Д. Н. и др. 2017 [9, 10, 11].

Для идентификации и учета фитофагов были использованы следующие источники: Гончаров Н.Р. и др., 1985; Трепашко Л.И., Быковская А.В., 2015; Амолин А.В., Антропов А.В. и др., 2016; Шипшева З.Л., Хромова Л.М., 2019; Артохин К.С. 2013 [12, 13, 14, 15, 16, 17].

Описание характеристик гибридов кукурузы Терек, Карат СВ, Майский 260 МВ, Камилла СВ, Кабардинская 38/12, Машук 480 СВ, Краснодарский 194 МВ, Краснодарский 291 АМВ изучено по монографии Аппаева С.П. и др. 2020 [18].

Почва опытных участков – южный чернозем, расположенный относительно не широкой полосой между обыкновенными черноземами и темно-каштановыми. Южные чернозёмы характеризуются незначительным содержанием гумуса в горизонте А (3,5 - 5,0 %) и весьма постепенным распределением по профилю почвы. В основном эти почвы интенсивно используются для возделывания колосовых культур,

подсолнечника и кукурузы на зерно и силос [19].

Для идентификации фитофагов использовали оптические приборы разной кратности, численность бабочек хлопковой совки определяли с помощью портативного сачка и феромонной ловушки.

Результаты исследований

С целью выявления зависимости плотности заселения гусеницами хлопковой совки от биохимического состава зеленой массы изучаемых гибридов в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики проводили исследования в фазу цветения кукурузы.

На основании данных таблицы 1 можно отметить, что в зеленой массе содержание сухого вещества было выше в гибридах: Майский 260 МВ, Камилла СВ, Кабардинский 38/12 и Краснодарский 194 МВ и соответствовали 16,0

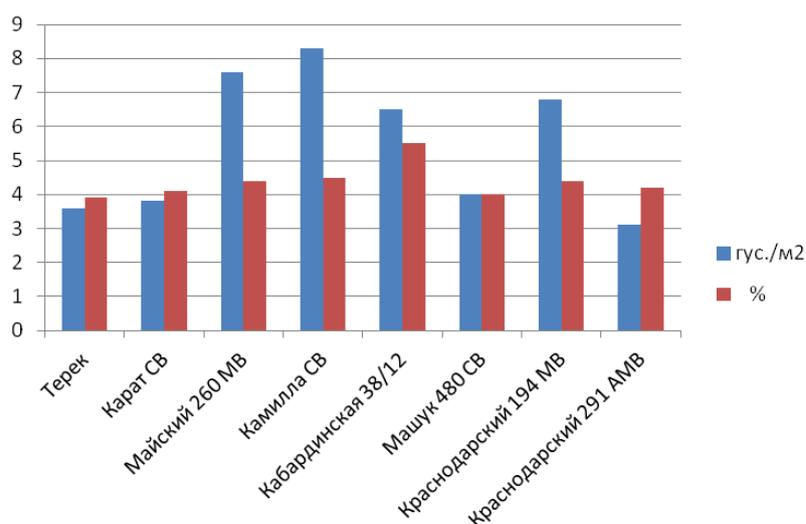


Рис. 1 - Зависимость плотности заселения гусеницами хлопковой совки (гус./м²) от показателя общего сахара (%) в зеленой массе кукурузы

%; 19,4; 20,5 % и 18,5 %. На этих же гибридах значение общего сахара составило в пределах от 4,4 % до 5,5 % (табл. 1). По сравнительно высокому содержанию сухого вещества (16,0-20,5 %) выделились те же гибриды. На основании вышеизложенного следует отметить что, чем больше содержание сахара (4,4 % и выше) и сухого вещества (16% и выше), тем больше плотность заселения гусеницами хлопковой совки. То есть, отмечается прямая зависимость содержания сахара и сухого вещества в зеленой массе от плотности заселения данным вредителем.

Так, плотность заселения гусеницами хлопковой совки была больше на гибридах: Майский 260 МВ, Камилла СВ, Кабардинская 38/12, Краснодарский 194 МВ и составила 7,6 %; 8,3 %; 6,5 % и 6,8 % соответственно, чем на гибридах Терек, Карат СВ, Машук 480 СВ, Краснодарский 291 АМВ.

На основании цифровых данных таблицы 1 определен коэффициент корреляции Пирсона по формуле:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{j=1}^n (Y_j - \bar{Y})^2}}$$

где x и y - варьирующие признаки, \bar{x} и \bar{y} - средние арифметические значения.

Подставив данные таблицы в формулу, получено значение коэффициента корреляции, который равен 1. Это доказывает сильную прямую связь между плотностью заселения гусеницами хлопковой совки и содержанием общего сахара в фенофазу цветения растений кукурузы.

Таким образом, биохимический анализ зеленой массы изучаемых гибридов кукурузы показал, что чем больше содержание общего сахара, тем выше плотность заселения початков гусеницами хлопковой совки. Это четко прослеживается на рисунке 1.

Обсуждение

В соответствии с поставленной целью велась работа по определению влияния биохимических показателей зеленой массы гибридов кукурузы на активность заселения бабочек, а в последующем - на их яйцекладку и питание гусениц хлопковой совки [20].

При анализе данных по процентному содержанию сырого протеина, жира, клетчатки и золы такой закономерности не выявлено.

Чтобы выявить устойчивость изучаемых гибридов к повреждению кукурузы гусеница-

ми хлопковой совки считаем необходимым исследовать также использование принципа хемотрецепторов бабочек хлопковой совки. Для продолжения потомства самки указанного вида должны отыскивать в местах резервации пищу, чтобы удачно отложить яйца для активного отрождения и питания гусениц всех возрастов.

В процессе проведенной научной работы было изучено, по каким биохимическим показателям зеленой массы привлекают самок отдельные гибриды кукурузы. Это ведет к более сбалансированному питанию хлопковой совки, развитию потомства в стадии гусеницы и последующей подготовки к окукливанию. Избирательность самки хлопковой совки к кормовой базе, вероятно, связана с одним из биохимических показателей зеленой массы кукурузы.

Согласно проведенным исследованиям, пищевое пристрастие в первую очередь связано с содержанием общего сахара, во вторую очередь – с содержанием сухого вещества в зеленой массе кукурузы.

Низкая плотность заселения гусеницами хлопковой совки является важным показателем сравнительной устойчивости изучаемых гибридов к данному вредителю.

Заключение

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- определена степень устойчивости изученных гибридов кукурузы к гусеницам хлопковой совки;

- из 8-ми изученных гибридов кукурузы плотность заселения гусеницами хлопковой совки была ниже на гибридах: Краснодарский 291 АМВ (3,1%); Терек (3,6%); Карат СВ (3,8%); Машук 480 СВ (4,0%), чем на гибридах Майский 260 МВ; Камилла СВ; Кабардинская 38/12; Краснодарский 194 МВ.

- на гибридах кукурузы: Майский 260 МВ (7,6%), Краснодарский 194 МВ (6,8%), Камилла СВ (8,3%), Кабардинская 38/12 (6,5%) выявлена сравнительно высокая плотность заселения вредителем;

- биохимический анализ зеленой массы изучаемых гибридов кукурузы показал, что чем больше содержание общего сахара и сухого вещества, тем выше плотность заселения початков гусеницами хлопковой совки. То есть, определена прямая зависимость, где коэффициент корреляции (r) равен единице.

Библиографический список

1. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Кабардино-Балкарской Республике за 2019-2020 годы : статистический сборник / А. А. Гаштова, К. М. Афашокова, А. А. Землянокова, Ф. Л. Малухова. – ОП Северо-Кавказстата по КБР, 2021. – 230 с.
2. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе / А. Н. Коробка, С. Ю. Орленко, Е. В. Алексеенко, Н. Н. Малышева, Е. М. Сорочинская. – Краснодар: ООО Просвещение-Юг, 2015. – 351 с.
3. Хромова, Л. М. Как защитить посевы кукурузы от вредных организмов / Л. М. Хромова, З. Л. Шипшева, Д. А. Хромова // Защита и карантин растений. – 2018. – № 12. – С. 29.
4. Шипшева, З. Л. Поиск новых препаратов для защиты посевов кукурузы от хлопковой совки / З. Л. Шипшева // Защита и карантин растений. – 2019. – № 12. – С. 26.
5. Кукуруза в Кабардино-Балкарии: монография / А. З. Кушхабиев, С. П. Аппаев, А. К. Урусов, З. Л. Шипшева. – Нальчик : Принт Центр, 2017. – 203 с. – ISBN 978-5-906-771-75-9.
6. Азубеков, Л. Х. Методические указания по возделыванию кукурузы в Кабардино-Балкарской Республике / Л. Х. Азубеков, А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов. – Нальчик: Редакционно-издательский отдел КБНЦ РАН, 2019. – С. 16-20.
7. Шетов, М. Н. Состояние и перспективы развития семеноводства кукурузы в Кабардино-Балкарской Республике / М. Н. Шетов // Повышение экономической эффективности производства пропашных культур с использованием семян российского производства: Межрегиональный День Поля кукурузы и подсолнечника. – Нальчик : Принт Центр, 2017. – С. 26-30.
8. Семина, С.А. Урожайность и биохимический статус кукурузы в зависимости от минерального питания и густоты стояния растений / С.А. Семина, И. В., Гаврюшина, А.С. Палийчук // Нива Поволжья. - 2022, 2 (62), с. 1002. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.010
9. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам / Е.Е. Радченко, В.И. Кривченко, О.В. Солонухина – Москва : Россельхозакадемия, 2008. – 417 с.
10. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel) : практикум / Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. – Москва : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – 155 с.
11. Говоров, Д. Н. Демонстрационные опыты – наглядный способ сравнения пестицидов / Д. Н. Говоров, А. В. Живых, П. Б. Щетинин // Защита и карантин растений. – 2017. – № 8. – С. 40-41.
12. Гончаров, Н. Р. Организация защиты растений / Н. Р. Гончаров, Н. Г. Колычев, В. А. Черкасов. – Москва : Россельхозиздат, 1985. – 175 с.
11. Трепашко, Л. И. Целесообразность защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька в Беларуси / Л. И. Трепашко, А. В. Быковская // Защита и карантин растений. – 2015. – № 7. – С. 38-42.
15. Шипшева, З.Л. Вредители на посевах кукурузы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии / З.Л. Шипшева // Известия КБНЦ РАН. – 2020. - № 3 (95). – С. 45-50.
16. Шипшева, З. Л. Изучение видового состава фитофагов на посевах кукурузы в Кабардино-Балкарии / З. Л. Шипшева, Л. М. Хромова // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14, вып. 8. – С. 1263-1269.
17. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений / И. Я. Поляков, М. М. Левитин, В. И. Танский; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. – Москва : Колос, 1995. – 207 с. ISBN 5-10-002673-1
18. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений / М. Б. Ахремович, И. Д. Батиашвили, Г. Я. Бей-Биенко [и др.]. – Ленинград : Колос, 1976. – С. 38-48.
19. Кукуруза в Кабардино-Балкарии. Современная технология возделывания : монография / С. П. Аппаев, А. З. Кушхабиев, А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов, Л. Х. Азубеков, М. В. Бижоев. – 2-е изд., доп. – Нальчик : КБНЦ РАН, 2020. – 142 с. – ISBN 978-5-6045451-1-9.
20. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики : монография / А. Л. Иванов, Э. Н. Молчанов, М. М. Чочаев, Л. М. Хромова, Х. Ш. Тарчонов, О. Х. Матаева [и др.]. – Нальчик : Полиграфсервис, 2015. – 323 с. – ISBN 978-5-905126-34-5.
21. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – Москва : Высшая школа, 1966. – С. 180-185.

INFLUENCE OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF CORN GREEN MASS ON COTTON BUDWORM POPULATION

Shipsheva Z. L.

*Institute of Agriculture - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center "Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"
360004, Nalchik, Kirov st., 224; tel.: 8 (8662) 72-20-46; e-mail: kbniish2007@yandex.ru*

Keywords: corn, green mass, hybrid, agrocenosis, cotton budworm, population density, dry matter, total sugar, correlation, direct dependence.

Currently, it is necessary to introduce resistant hybrids to progressive phytophages for production of corn grain. It is one of the important elements in the system of integrated protection of corn crops. The purpose of the study is to study the biochemical parameters of the green mass of different corn hybrids and to identify resistance to cotton budworm plant damage. Tests on specification of dependence of the harmfulness of cotton bollworm caterpillars on the biochemical parameters of green mass were carried out on new hybrids of domestic selection. The studies were carried out under conditions of insufficient and unstable moisture in the steppe zone of the Kabardino-Balkarian Republic on the basis of the Institute of Agriculture of the KBSC RAS. One experiment was laid in 8 variants, where the following hybrids were sown: Terek, Karat SV, Maisky 260 MV, Kamilla SV, Kabardinskaya 38/12, Mashuk 480 SV, Krasnodar 194 MV, Krasnodar 291 AMV. The experiment was laid according to the existing methods used in plant protection. In the course of the research, the biochemical composition of green mass was studied: dry matter, crude protein, fat, fiber, ash and total sugar. A relatively high population density of cotton budworm caterpillars was revealed on Krasnodarsky 291 AMV, Kamilla SV, Kabardinskaya 38/12 corn hybrids, which amounted to 7.6%; 6.8%; 8.3% and 6.5% respectively. The study of the dependence of the population density of cotton budworm caterpillars on biochemical composition of green mass plays an important role in increasing the yield and quality of grain. Based on the results of the research, data were obtained on direct dependence of population density of cotton budworm caterpillars on the percentage of total sugar and dry matter in the green mass of the studied corn hybrids, namely, a pronounced direct dependence was determined.

Bibliography:

1. Sown areas, gross yields and crop yields in the Kabardino-Balkarian Republic for 2019-2020: statistical collection / A. A. Gashtova, K. M. Afashokova, A. A. Zemlyanokova, F. L. Malukhova. - Separate Division of The Department of The Federal State Statistics Service of The North Caucasian Federal District (KBR), 2021. - 230 p.
2. Farming System of the Krasnodar Territory on the agrolandscape basis / A. N. Korobka, S. Yu. Orlenko, E. V. Alekseenko, N. N. Malysheva, E. M. Sorochinskaya. - Krasnodar: OOO Prosveshchenie-South, 2015. - 351 p.
3. Khromova, L. M. How to protect corn crops from pests / L. M. Khromova, Z. L. Shipsheva, D. A. Khromova // Plant Protection and Quarantine. - 2018. - № 12. - P. 29.
4. Shipsheva, Z. L. Search for new preparations for protection of corn crops from cotton budworm / Z. L. Shipsheva // Plant protection and quarantine. - 2019. - № 12. - P. 26.
5. Corn in Kabardino-Balkaria: monograph / A. Z. Kushkhabiev, S. P. Appaev, A. K. Urusov, Z. L. Shipsheva. - Nalchik: Print Center, 2017. - 203 p. - ISBN 978-5-906-771-75-9.
6. Azubekov, L. Kh. Instructional guidelines for cultivation of corn in the Kabardino-Balkarian Republic / L. Kh. Azubekov, A. M. Kagermazov, A. V. Khachidogov. - Nalchik: Editorial and Publishing Department of the KBSC RAS, 2019. - P. 16-20.
7. Shetov, M. N. The state and prospects for development of corn seed production in the Kabardino-Balkarian Republic / M. N. Shetov // Increase of economic efficiency of tilled crop production using Russian seeds: Interregional Corn and Sunflower Field Day. - Nalchik: Print Center, 2017. - P. 26-30.
8. Semina, S.A. Yield and biochemical status of corn depending on the mineral nutrition and the plant population density / S.A. Semina, I.V. Gavryushina, A.S. Paliychuk // Niva Volga region. - 2022, 2 (62), c. 1002. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.010
9. Study of genetic resources of grain crops by resistance to harmful organisms / E.E. Radchenko, V.I. Krivchenko, O.V. Solodukhina - Moscow: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008. - 417 p.
10. Usmanov, R. R. Methodology of experimental work (with calculations in the Excel program): practical study / R. R. Usmanov, N. F. Khokhlov. - Moscow: RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev, 2020. - 155 p.
11. Govorov, D. N. Demonstration experiments - a clear way to compare pesticides / D. N. Govorov, A. V. Zhivykh, P. B. Shchetinin // Plant Protection and Quarantine. - 2017. - № 8. - P. 40-41.
12. Goncharov, N. R. Organization of plant protection / N. R. Goncharov, N. G. Kolychev, V. A. Cherkasov. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1985. - 175 p.
13. Trepashko, L. I. Expediency of corn protection from stem corn borer in Belarus / L. I. Trepashko, A. V. Bykovskaya // Plant protection and quarantine. - 2015. - № 7. - P. 38-42.
14. Shipsheva, Z.L. Pests on corn crops in the steppe zone of Kabardino-Balkaria / Z.L. Shipsheva // Izvestiya of KBSC RAS. - 2020. - № 3 (95). - P. 45-50.
15. Shipsheva, Z. L. Study of the species composition of phytophages on corn crops in Kabardino-Balkaria / Z. L. Shipsheva, L. M. Khromova // Scientific Life. - 2019. - V. 14, № 8. - P. 1263-1269.
16. Phytosanitary diagnostics in integrated plant protection / I. Ya. Polyakov, M. M., Levitin, V. I. Tanskiy; Russian Academy of Agricultural Sciences, All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection. - Moscow: Kolos, 1995. - 207 p. ISBN 5-10-002673-1
17. Manual for identification of agricultural pests by damage to cultivated plants. - Leningrad: Kolos, 1976. - P. 38-48.
18. Corn in Kabardino-Balkaria. Modern technology of cultivation: monograph / S. P. Appaev, A. Z. Kushkhabiev, A. M. Kagermazov, A. V. Khachidogov, L. Kh. Azubekov, M. V. Bizhiov. - 2nd ed., add. - Nalchik: KBSC RAS, 2020. - 142 p. - ISBN 978-5-6045451-1-9.
19. Features of the adaptive-landscape system of agriculture in the Kabardino-Balkarian Republic: monograph / A. L. Ivanov, E. N. Molchanov, M. M. Chochoev, L. M. Khromova, Kh. Sh. Tarchokov, O. Kh. Mataeva [et al.]. - Nalchik: Polygraphservice, 2015. - 323 p. - ISBN 978-5-905126-34-5.
20. Bei-Bienko, G. Ya. General entomology / G. Ya. Bei-Bienko. - Moscow: Higher School, 1966. - P. 180-185.