

7. Ефремова, О.С. Влияние ионного стресса на уровень генетической изменчивости регенерантов сои [Текст] / О.С. Ефремова, П.В. Фисенко // Дальневосточный аграрный вестник, 2016. – № 4. – С. 30-37.
8. Воронина, Л.П. Влияние Zn и Cd на поступление питательных элементов в ячмень / Л.П. Воронина, Е.В. Морачевская, К.В. Павлов // Экологическая агрохимия / под ред. В.Г. Минеева; Москва: МГУ, 2008. – С. 83-91.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – С. 141-144.
10. Soy Protein Products, Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization. -Champaign, Illinois: AOCS Press and the Soy Protein Council. Joseph G. Endres (Ed.). 2001. - 53 p.

Reference

1. Petibskaya, V.S. Soya: himicheskij sostav i ispol'zovanie [Tekst] (Soya: Chemical Composition and Use [Text]), pod redakciej akademika RASKHN, d-ra s.-h. nauk V.M. Lukomca, Majkop, ОАО «Poligraf-YUG», 2012, 432 p.
2. Baranov, V.F., Lukomec, V.M. Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya [Tekst] (Soya. Biology and Technology of Cultivation [Text]), Krasnodar, VNIIMK, 2005, 350 p.
3. Vashchenko, A.P. Soya na Dal'nem Vostoke [Tekst] (Soya in the Far East [Text]), A.P. Vashchenko [i dr.], Vladivostok, Dal'nauka, 2010, 434 p.
4. Koshkin, E.I. Fiziologiya ustojchivosti sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Tekst]: ucheb.posobie (Physiology of Crops Resistance [Text]: Text-Book), Moskva: Drofa, 2010, 638 p.
5. Reutova, N.V. Mutagennyj potencial ryada tyazhelyh metallov. [Tekst] (Mutagenic Potential of Some Heavy Metals [Text]), Ehkologicheskaya genetika, 2015, Tom 13, No 3, PP. 70-75.
6. Artamonov, V.I. Biotekhnologiya agropromyshlennomu kompleksu [Tekst] (Biotechnology for Agriculture [Text]), Moskva, Nauka, 1989, 160 p.
7. Efremova, O.S., Fisenko, P.V. Vliyanie ionnogo stressa na uroven' geneticheskoy izmenchivosti regenerantov soi [Tekst] (Influence of Ion Stress upon the Level of Genetic Variability of Soya Regenerants [Text]), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2016, No 4, PP. 30-37.
8. Voronina, L.P., Morachevskaya, E.V., Pavlov, K.V. Vliyanie Zn i Cd na postuplenie pitatel'nyh ehlementov v yachmen' (Influence of Zn and Cd upon the Supply of Nutrients into Barley), Ehkologicheskaya agrohimiya, pod red. V.G. Mineeva, Moskva: MGU, 2008, PP. 83-91.
9. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, PP. 141-144.
10. Soy Protein Products, Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization. -Champaign, Illinois: AOCS Press and the Soy Protein Council. Joseph G. Endres (Ed.). 2001, 53 p.

УДК 633.15:631.526.32:631.524.86
ГРНТИ 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13056

Ластушкина Е.Н., науч. сотр.,
Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений,
с. Камень-Рыболов, Приморский край, Россия;
E-mail: biometod@rambler.ru;
Красковская Н.А., канд.с.-х. наук,
Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ КУКУРУЗЫ К ВОСТОЧНОМУ КУКУРУЗНОМУ МОТЫЛЬКУ *OSTRINIA FURNACALIS GUENEE*

© Ластушкина Е.Н., Красковская Н.А., 2018

Восточный кукурузный мотылек (Ostrinia furnacalis Gn.) - основной вредитель кукурузы в Приморском крае. Недобор зерна от повреждений этим вредителем составляет 18-20 %, а в отдельные годы до 37,7 % и более. Потери урожая в резуль-

тате повреждений мотыльком зависят от особенностей сорта, его толерантности, поэтому одним из эффективных мер борьбы с вредителем является использование сортов и гибридов культуры, устойчивых к повреждению кукурузным мотыльком. В данной статье представлены результаты полевых исследований устойчивости образцов кукурузы к вредителю на фоне искусственного заселения. Наблюдения проводили в 2015-2017 гг. на опытных полях ФГБНУ «Приморский НИИСХ» (Приморский край, п. Тимирязевский). Исследованы две составляющие признака устойчивости: антибиоз (стеблевая устойчивость) растений культуры и выносливость (толерантность) их к повреждениям вредителем. Отмечена стеблевая устойчивость и выносливость образцов культуры к повреждениям вредителя по годам. Анализ данных показал, что абсолютно устойчивых к повреждению вредителем образцов кукурузы не обнаружено, все изучаемые образцы в какой-то мере повреждались кукурузным мотыльком. Наиболее благоприятным (обилие осадков, наличие контактной влаги, оптимальный температурный режим) для развития и размножения вредителя был 2016 г., отмечена самая высокая степень повреждения стеблей кукурузы гусеницами старших возрастов – 3,5-7,1 балла. Снижение продуктивности (выносливости) культуры варьировало по годам. Отмечены образцы кукурузы как толерантные, которые имели потери урожая зерна не более 10%. Выявлены также сорта, гибриды и линии кукурузы, которые совсем не снижали свою продуктивность. В результате исследований образцов кукурузы на устойчивость к восточному кукурузному мотыльку выделены наиболее устойчивые гибриды 46×3490 и 3908×3729, которые могут быть использованы в качестве исходного материала для дальнейшей селекционной работы в условиях Приморского края.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КУКУРУЗА, СОРТА, ОБРАЗЦЫ, ВРЕДИТЕЛЬ, ВОСТОЧНЫЙ КУКУРУЗНЫЙ МОТЫЛЕК, УСТОЙЧИВОСТЬ, ИСКУССТВЕННОЕ ЗАРАЖЕНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ

UDC 633.15:631.526.32:631.524.86

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13056

Lastushkina E.N., Researcher,
Far East Research Institute for Plant Protection,
Kamen-Rybolov, Primorskii Krai, Russia,
E-mail: biometod@rambler.ru;

Kraskovskaya N.A., Cand. Agr. Sci.,
Primorsky Research Institute of Agriculture
Timiryazevskii settlement, Ussuriisk, Primorskii krai, Russia,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

MAIZE SPECIMENS RESISTANCE TO ORIENTAL CORN BORER *OSTRINIA FURNACALIS GUENEE*

Oriental corn borer is the main pest of corn on the Primorsky Krai. The shortage of grain from damage by this pest is 18-20 %, and in some years up to 37.7% or more. Crop losses as a result of damage from the corn borer depend on the characteristics of the variety, its tolerance, so one of the effective measures to control the pest is the use of varieties and hybrids of crop that are resistant to damage caused by the corn borer. This article presents the results of field studies of resistance of maize specimens to the pest against the background of artificial colonization. Observations were conducted in years 2015-2017 in experimental fields of

the Primorsky Research Institute of Agriculture (Primorsky Krai, Village of Timiryazevskiy). Two components of the indication of the resistance were investigated: antibiosis (stem resistance) of plants of crop and their endurance (tolerance) to damages caused by the pest. The research revealed a year by year stem stability and endurance of the specimens of the crop to the pest damage. The analysis of the data showed that maize specimens absolutely resistant to pest damage were not found. All the studied specimens were to some extent damaged by the corn borer. The most favorable year (the abundance of precipitation, the presence of contact moisture, the optimal temperature) for the development and reproduction of the pest was year 2016; registered: the highest degree of maize stems damage caused by caterpillars of older ages – 3,5-7,1 points. Decrease in productivity (endurance) of the crop varied year after year. Maize specimens, which losses of grain yield, did not exceed 10% were marked as tolerant. Also identified: varieties, hybrids and maize lines, which did not reduce their productivity at all. As a result of studies of maize specimens resistance to oriental corn borer, the most stable hybrids 46×3490 and 3908×3729 were identified, which can be used as a base line for further breeding work on the Primorsky Krai.

KEY WORDS: MAIZE, VARIETIES, SPECIMENS, PEST, ORIENTAL CORN BORER, RESISTANCE, ARTIFICIAL INFESTATION, YIELD

В последние годы повышается интерес к возделыванию кукурузы на зерно. Это связано с высокой потенциальной урожайностью культуры, доступностью ее возделывания в различных регионах России, а также возможностью использования кукурузы во многих отраслях промышленности и сельского хозяйства. Приморский край отвечает всем природно-климатическим требованиям для производства зерна кукурузы. Здесь достаточно влаги, тепла и солнца. В крае площади посева постоянно увеличиваются: если в 2003-2004 гг. составляли 4,0 – 4,2 тыс. га, то в 2017 г. – 41,0 тыс. га. Однако при возделывании культуры сельхозпредприятия столкнулись с еще одной важной проблемой – накоплением и увеличением вредоносности восточного кукурузного мотылька *Ostrinia furnacalis* (Guenée). Долголетнее бесменное выращивание кукурузы, а также благоприятные метеорологические условия в регионе для его развития (высокая влажность, обилие осадков, оптимальный температурный фон в течение вегетации) привели к тому, что в некоторых районах увеличилась численность этого вредителя, его накопление, а вместе с этим и его вредоносность. Потери урожая зерна кукурузы от повреждения кукурузным

мотыльком в Приморье составляют в среднем 18-20%, а в отдельные годы от 38,9 до 59,4% [3]. Селекция и возделывание устойчивых сортов и гибридов кукурузы является наиболее эффективным и радикальным методом борьбы с этим опасным фитофагом [2]. Важным элементом в селекции устойчивых сортов и гибридов кукурузы является изучение и оценка исходного материала на поврежденность мотыльком. Первичная оценка исходного материала на поврежденность проводится на естественном фоне заселения природной популяцией вредителя. Здесь отбираются наиболее устойчивые формы культуры. За период 2015 - 2016 гг. в питомниках Приморского НИИСХ проведена оценка 1308 образцов кукурузы на устойчивость к восточному кукурузному мотыльку на естественном фоне заражения вредителем. Следующим этапом в оценке устойчивости образцов кукурузы к мотыльку является применение метода искусственного заражения растений яйцами восточного кукурузного мотылька. Этот метод позволяет установить наличие истинной устойчивости отдельных сортов, линий и гибридов [1].

В связи с этим в задачу наших исследований входило оценить на устойчивость к восточному кукурузному мотыльку образцы кукурузы на фоне искусственного заражения вредителем.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2015-2017 гг. на опытных полях ФГБНУ «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Посевы проведены в трехкратной повторности. Стандарт – районированный сорт Славянка. Искусственное заселение растений яйцами мотылька осуществлялись в фазе 7-8 листьев путем помещения кладки (около 40 яиц на 1 растение) в листовую трубку кукурузы. Учет поврежденности стеблей и початков кукурузы гусеницами кукурузного мотылька проводили во второй половине сентября перед уборкой по методике И.Д. Шапиро [5]: 1 балл – количество ходов менее 5; 2 балла – количество ходов – 5 и более; 2 балла – поражение початка; 2 балла – слом метелки; 4 балла – слом стебля. Затем баллы суммировали по каждому образцу и давали оценку устойчивости согласно шкалы поврежденности: фактически устойчивые (1-2 балла); среднеустойчивые (2,1 -3,5 балла); недостаточно устойчивые (3,6 -5 баллов); неустойчивые (свыше 5 баллов).

Для определения толерантности (выносливости) опытных образцов культуры проводили сбор урожая кукурузы с поврежденных и неповрежденных растений. Массу зерен кукурузы поврежденных и неповрежденных початков определяли путем взвешивания по каждой повторности отдельно.

Результаты и обсуждение. Устойчивость растений к фитофагам представляет собой комплексное явление, включающее три составляющие: привлекательность растений для откладки яиц самками, антибиоз кормовых растений, сортовую выносливость (толерантность) к повреждениям [4]. Нами были исследованы две составляющие признака устойчивости: антибиоз растений культуры при повреждении вредителем (стеблевая устойчивость) и выносливость их к фитофагу. Основным показателем устойчивости кукурузы к мотыльку является разная степень повреждения стеблей гусеницами старших возрастов. В 2015 г. по этому признаку из всех исследуемых сортообразцов на искусственном фоне заселения вредителем выделены два фактически устойчивых (слабо поврежденных) образца: 46×3490 (1,5 балла) и 3908×3729 (1,8 балла). Остальные опытные образцы отнесены в группу среднеустойчивые (табл.).

Таблица

Поврежденность образцов кукурузы восточным кукурузным мотыльком (Приморский край, 2015-2017гг.)

Название образца	Группа спелости	Вегетационный период, дней	Поврежденность, балл	Снижение продуктивности, %
1	2	3	4	5
2015 г.				
Славянка	среднеранний	106	2,6	15,3
Краснодарский385МВ	среднеспелый	121	2,3	0
Ньютон	среднеранний	106	2,3	2,7
ТФ 92	среднеранний	-	3,0	31,2
3166×3227	среднеранний	113	2,5	0
3227×3229	среднеранний	108	2,4	14,9
46×3490	среднеранний	113	1,5	0
3908×3729	среднеранний	113	1,8	37,9
2016 г.				
Славянка	среднеранний	106	6,6	0
3502×6107	среднеранний	113	5,5	0
3570×6139	среднеранний	106	7,1	40,0
3586×6037	среднеранний	108	5,1	0
3575×3517	среднеранний	106	6,3	7,4

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
3574×6068	среднеранний	113	4,4	25,4
Краснодарский 230АМВ	среднеранний	106	3,5	48,3
Ньютон	среднеранний	106	6,3	35,1
2017 г.				
Славянка	среднеранний	106	2,7	4,4
Линия 33-1	раннеспелая	104	2,8	21,6
Линия 97-1	среднеранняя	115	2,3	42,2
Линия 185-1	среднеранняя	112	2,3	8,9
Линия 105-1	среднеранняя	115	3,7	14,4
Линия 178-1	среднеранняя	112	3,5	0
Линия 91-1	среднеранняя	115	3,7	0
Линия 118-1	среднеранняя	108	2,5	47,3
Линия 101-1	среднеранняя	109	3,3	36,3
Линия 154-1	среднеранняя	112	3,7	18,0

Обилие осадков, благоприятный температурный режим способствовали развитию и размножению вредителя в 2016 г. Заселенность кукурузы естественной популяцией вредителя составила 87-90%. Все опытные сортообразцы, за исключением образца Краснодарский 230 АМВ (3,5 балла), в сильной степени были повреждены кукурузным мотыльком. Поврежденность гусеницами фитофага стандарта Славянка составила 6,6 балла. В 2017 г. среднеустойчивыми (2,1- 3,5 баллов) к повреждению кукурузным мотыльком оказались самоопыленные линии: 33-1, 97-1, 185-1, 178-1, 118-1, 101-1.

Большой интерес представляет изучение выносливости растений кукурузы к повреждению кукурузным мотыльком. Этот признак изучен нами по снижению поврежденными растениями урожая зерна в сравнении с контрольными (неповрежденными) растениями тех же образцов. Из таблицы видно, что высокой толерантностью образцов кукурузы к повреждениям вредителя (снижение урожая 0-10%) в 2015 г. отмечены: Краснодарский 385 МВ, Ньютон, гибрид 3166×3227, гибрид 46×3490. Гибрид 46×3490 отмечен не только толерантностью, но и высокой стеблевой устойчивостью (1,5 балла). Несмотря на то, что образец 3908×3729

обладает высоким антибиозом к повреждениям вредителя, выносливостью он не выделился (37,9%). Среднее снижение продуктивности по опыту составило 12,75%.

В условиях 2016 г. выделились образцы, снижение продуктивности которых было не более 10% (0-7,4%): 3502×6107, 3586×6037, 3575×3517. Важно отметить, что в этом году образец Ньютон не подтвердил свою выносливость (35,1%) по сравнению с изучением его толерантности в 2015 г. (2,7%). В благоприятных условиях для развития и размножения вредителя потери урожая в среднем по опыту составили 19,5%.

В 2017 г. отмечены выносливостью 3 опытных образца кукурузы: линия 185-1 (8,9%), линия 178-1 (0%), линия 91-1 (0%). Среднее снижение урожая опытных образцов, изучаемых в этом году, было около 19,31%.

Выводы. Таким образом, при анализе стеблевой устойчивости и толерантности исследуемых образцов за период 2015- 2017 гг. выделились два гибрида (46×3490 и 3908×3729), представляющих интерес для селекции как ценный исходный материал. Более того, антибиотической устойчивостью (1,5 балла) и выносливостью (0%) отмечен гибрид 46×3490.

Библиографический список

1. Вилкова, Н.А. Методические указания по селекции кукурузы / Н. А. Вилкова [и др]. – Москва : ВАСХНИЛ, ВНИИ кукурузы, 1982. – С. 10-16.
2. Иващенко, В.Г. Селекция кукурузы на устойчивость к вредным организмам на современном этапе сельскохозяйственного производства России / В.Г, Иващенко, А.Н. Фролов, В.С. Сотченко, В.Г. Гаркушка // Вестник защиты растений. - 2000. – № 2. – С. 20-25.
3. Потемкина, В.И. Вредоносность кукурузного мотылька в Приморском крае / В.И. Потемкина, Е.Н. Ластушкина // Защита и карантин растений. - 2010. – № 3. – С.8-9.

4. Пайнтер, Р. Устойчивость растений к насекомым / Р. Пайнтер; пер. с англ. Ю. И. Лашкевича [и др.]; под ред. и с предисл. Е. Н. Павловского. - Москва : Изд-во иностр. лит., 1953. - 443 с.
5. Шапиро, И.Д. Вредоносность стеблевого мотылька на посевах кукурузы в Краснодарском крае / И.Д. Шапиро // Бюллетень ВИЗР, 1979. – № 46. – С. 45-49.

Reference

1. Vilkova, N.A. Metodicheskie ukazaniya po selekcii kukuruzy (Guidelines for Maize Breeding), N. A. Vilkova [i dr.], Moskva : VASKHNIL, VNIИ kukuruzy, 1982. – S. 10-16.
2. Ivashchenko, V.G. Selekcija kukuruzy na ustojchivost' k vrednym organizmam na sovremennom ehtape sel'skohozyajstvennogo proizvodstva Rossii (Maize Breeding Intended to Enhance the Resistance to Harmful Organisms at the Present Stage of Agricultural Production in Russia), V.G. Ivashchenko, A.N. Frolov, V.S. Sotchenko, V.G. Garkushka, *Vestnik zashchity rastenij*, 2000, No 2, PP. 20-25.
3. Potemkina, V.I., Lastushkina, E.N. Vredonosnost' kukuruznogo motyl'ka v Primorskom krae (Harmfulness of Corn Borer on the Primorsky Krai), *Zashchita i karantin rastenij*, 2010, No 3, PP. 8-9.
4. Pajnter, R. Ustojchivost' rastenij k nasekomym (Plant Resistance to Insects), per. s angl. YU. I. Lashkevicha [i dr.], pod red. i s predisl. E. N. Pavlovskogo, Moskva, Izd-vo inostr. lit., 1953, 443 p.
5. Shapiro, I.D. Vredonosnost' steblevogo motyl'ka na posevah kukuruzy v Krasnodarskom krae (Harmfulness of Stem Borer in Maize on the Krasnodar Territory), *Byulleten' VIZR*, 1979, No 46, P. 45-49.

УДК 631.527:635.655
ГРНТИ 68.35.03,68.35.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13057

Минькач Т.В., канд. с.-х. наук,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия,
E-mail: minkach@mail.ru

ОЦЕНКА ВНУТРИВИДОВЫХ ГИБРИДОВ СОИ НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

© Минькач Т.В., 2018

В статье приведены результаты анализа степени фенотипического доминирования внутривидовых гибридов сои первого поколения в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области. Естественное переопыление и идентификацию гибридов первого поколения проводили в полевых условиях по методике А.Я. Ала в 2016–2017 годах на опытном поле Дальневосточного государственного аграрного университета (с Грибское, Благовещенский район). Агрометеорологические условия 2016 года с июня по октябрь месяцы отличались от средних многолетних показателей по среднемесячной температуре воздуха и количеству выпавших осадков. Почва опытного участка Дальневосточного ГАУ лугово-черноземовидная. В лабораторных условиях провели биометрический и селекционный анализ полученных гибридов. Материнской формой служили сорта амурской селекции Бонус и Юбилейная, китайской селекции – Кит 1476. В качестве исходной отцовской формы использовали сорт сои Грация. В результате проведенных исследований установлено, что уровень переопыления у сои колебался в зависимости от комбинации от 1,97 до 6,26 %. Наименьший процент переопыления отмечен в комбинации, где за исходные родительские формы взяты сорта с разным эколого-географическим происхождением (Кит 1476×Грация). У гибридов комбинации Кит 1476×Грация установлено сверхдоминирование по основным элементам продуктивности (количество бобов, семян и масса 1000 семян). Депрессия отмечена у внутривидовых гибридов комбинации Бонус×Грация по высоте растения, прикрепления нижнего боба и числу ветвей, у гибридов комбинации Юбилейная×Грация по числу ветвей, количеству бобов, семян и массе семян с одного растения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ВНУТРИВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ, СТЕПЕНЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ДОМИНИРОВАНИЯ, СТЕПЕНЬ ГЕТЕРОЗИСА