

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

SCIENTIFIC PROVISION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

УДК 633.15+632

Макарова М.А., кандидат с.-х. наук,

Анненков Б.Г., д.с.-х. н., чл.-кор.

РАСХН ГНУ-ДВ ордена ТКЗ НИИСХ Россельхозакадемии, г. Хабаровск.

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ВРЕДНЫМ
ОРГАНИЗМАМ ГЕНОФОНДА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ**

Проведены комплексные иммунологические исследования коллекционного и селекционного материала кукурузы на устойчивость к стеблевому мотыльку и грибным фитопатогенам. Выделены перспективные образцы с групповой и комплексной устойчивостью к вредным организмам и высокой продуктивностью зерна, которые можно рекомендовать для использования в селекции кукурузы на иммунитет.

Makarova M.A., Cand.Agr.Sci., Annenkov B.G., Dr.Agr.Sci.,

corresponding member of Russian Academy of Agrarian Sciences, Khabarovsk.

**THE BASIC RESULTS OF STUDYING OF STABILITY TO HARMFUL ORGANISMS OF A
CORN GENOFUND IN CONDITIONS OF PRIAMURIE**

The complex immunological researches of collection and selection material of corn on stability to a stem moth and fungus phytopathogens were held. The perspective samples with group and complex stability to harmful organisms and high efficiency of grain which can be recommended for use in selection of corn for immunity were picked out.

Кукуруза – важнейшая кормовая культура на Дальнем Востоке, однако, достигнутый к настоящему времени уровень производства зерна и силоса не удовлетворяет растущие потребности животноводства в концентрированных и сочных кормах. Одним из лимитирующих факторов кукурузосеяния является заметное повреждение посевов этой культуры восточным кукурузным мотыльком *Ostrinia furnacalis*. Гусеницы мотылька повреждают листья, стебли, початки, метелки и зерно кукурузы. При сильном повреждении стебли и початки обламываются, потери урожая достигают 15-25% [11]. В годы массового размножения вредителя резко возрастает степень поражения кукурузы возбудителями пыльной и пузырчатой головни, фуза-

риоза початков и другими болезнями, что существенно увеличивает потери урожая зерна при семеноводстве культуры и особо негативно сказывается на качестве популярного пищевого продукта для жителей на Амуре – овощной кукурузы.

Высокой численности и вредоносности кукурузного мотылька в дальневосточном регионе способствуют благоприятные погодноклиматические условия, переход на зерновую технологию возделывания культуры, низкая численность и ограниченный видовой состав энтомофагов, недостаточная устойчивость выращиваемых гибридов.

Первые оценки характера распространения и вредоносности *Ostrinia furnacalis* в данной зоне были выполнены дальневосточ-

ными учеными А.И. Мищенко [5,6], З.Г. Онисимовой [8]. Исследования этих авторов по отдельным вопросам биологии, экологии и вредоносности стеблевого мотылька дополнили работы З.М. Азбукиной, З.Г. Онисимовой [1], А.М. Половинчиковой [9] и т.д. Изучению видового состава и фенологии фитофага посвящены труды С.Ю. Стороженко, В.П. Кузнецова [2], В.И. Потемкиной и Е.Н. Ластушкиной [10]. В стороне от исследований долгое время оставались вопросы сравнительного изучения устойчивости к стеблевому мотыльку и ряду фитопатогенов исходного материала, особенно местных сортов, как наиболее адаптированных к условиям среды, носителей комплекса хозяйственно - ценных признаков.

В настоящей статье рассматриваются результаты изучения иммунологических свойств генофонда кукурузы с целью выявления генетических источников и доноров устойчивости к стеблевому мотыльку и основным болезням в условиях Приамурья.

Сравнительная оценка и дифференциация материала (около 500 номеров ежегодно) по устойчивости к вредным объектам проводилась в 2001-2006 гг. в отделе биотехнологий и защиты растений ДальНИИСХ. В экспериментальный набор были включены сортоотипы кукурузы различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сорта и гибриды дальневосточной и молдавской селекций. Степень повреждения стеблей и репродуктивных органов кукурузы гусеницами стеблевого мотылька определяли на естественном фоне заселения вредителем по шкале И.Д. Шапиро и др., [12]. Исследования были дополнены оценками сортов кукурузы по устойчивости к некоторым болезням (северному гельминтоспориозу, пыльной и пузырчатой головне, фузариозу початков) по методике Г.Д. Грисенко, Е.Л. Дудка [3]. Искусственный инфекционный фон к возбудителю северного гельминтоспориоза создавали, руководствуясь методическими указаниями Российской академии сельскохозяйственных наук [7] и ДальНИИСХ [4].

По данным А.И. Шапиро [13] особенностью вида *Ostrinia furnacalis* является его высокая гигрофильность: недостаток контактной влаги, засушливая жаркая погода при окукливании весной и в начале лета бабочек задерживают развитие гусениц, уменьшают плодовитость бабочек, вызывают гибель яиц и гусениц первых возрастов. Дожливая по-

года, наоборот, способствует развитию вредителя.

В результате нашего многолетнего эксперимента установлен большой диапазон варьирования численности кукурузного мотылька в зависимости от сочетания абиотических факторов среды и скороспелости сорта.

Так, в умеренно-влажные и влажные сезоны (2001, 2004, 2006), когда сумма осадков за лето в 1,2-1,7 раза превышала норму при относительной влажности воздуха 70-80% наблюдалось значительное заселение посевов кукурузным мотыльком; поврежденность изученных образцов достигала 80-90%. В сильной степени (2,6-3,5 балла) были повреждены следующие генотипы: Первомайский (Амурская область), Нику2 (ДальНИИСХ), К-1411, 1422, 1503, 1519, 1523, РОСС-140, 143, 192, 196, 211 (Краснодарский НИИСХ). Высокой степенью устойчивости к вредителю (повреждения 0,5-1,5 балла) характеризовались образцы мировой коллекции ВИР: К-20836 (Чехия), К-20030 (Венгрия), К-20454, 20088 (Болгария), К-20017, 20011, 20016 (США), К-20473, 19929, 20462, 19931 (Германия), К-20025 (Австрия), сорта дальневосточной и молдавской селекции: Гуран 1, Зубр 2, Нале 1,2, Нику 1, Хабаровская перловая желтая (ДальНИИСХ), Надежда (Амурская область), Славянка (ПримНИИСХ), М-238, 330, 291, Бемо-181, 184СВ, Порумбень 346, 348АМВ, 295АСВ, Кишу 5 (Молдавия). Поврежденность стандартов Бирсу и Молдавский 215 мотыльком составила 3,5 и 3 балла соответственно.

В засушливые жаркие годы (2003, 2005) с минимальным количеством осадков за период вегетации отмечено резкое снижение численности фитофага. При обследовании коллекционных и селекционных образцов кукурузы уровень заселения растений природной популяцией стеблевого мотылька составил 10-15%.

Установлено также, что на скороспелых сортообразцах кукурузы (Бирсу, Алюрс и др.) плотность гусениц была выше, чем на позднеспелых. Нелинейный характер зависимости плотности гусениц от скороспелости сорта объясняется тем, что максимальная гибель гусениц мотылька происходит в раннем возрасте при их питании на листьях внутри листовой воронки. Это связано с более интенсивным антибиотическим воздействием кукурузы на вредителя в этот период. Чем ближе к цветению начало питания гусениц,

тем выше их выживаемость. Поэтому, чем раньше возникает у мотылька возможность питаться более полноценным, чем листья, кормом, тем выше оказывается плотность насекомых на растении [14].

Для выделения источников устойчивости большое значение имеет развитие комплексных исследований по иммунитету кукурузы. Используя благоприятный естественный фон, мы изучали экспериментальный сортовой набор по устойчивости к грибным патогенам: северному гельминтоспориозу (*Helminthosporium turcicum* Pass), фузариозу початков (*Fusarium moniliforme* Scheld), пыльной (*Soropogium reilianum* Kiihn. McAer.) и пузырчатой головне (*Usilago zeae* ВесКм. Vng.).

Показатели степени поражения кукурузы северным гельминтоспориозом колебались от 10 до 50-75%. Выделена группа перспективных образцов (более 40 номеров) с высокой полевой устойчивостью к *H. turcicum*, значительная часть которых представлена коллекцией ВИР: К-15173, 17084, 15179 (Германия), К-20028, 15049 (Польша), К-12223, 12221 (Голландия), К-15281 (Канада), К-20016, 20017 (США). Представляют интерес для селекции и ряд устойчивых форм из ДальНИИСХ: Гуран 1, Зубр 2, Краснодарского НИИСХ: РОСС-142, 141, 191, 194 МВ и Молдавии: Порумбень 173, 182, 274СВ, 253 МВ, Бемо 182 СВ, Кишу 5. Повышенный уровень устойчивости хабаровских и молдавских сортов и гибридов был подтвержден нами при искусственном заражении кукурузы местной популяцией возбудителями северного гельминтоспориоза.

Наибольший процент заражения початков кукурузы фузариозом отмечен в теплом и влажном 2006 году. Учеты и наблюдения, проведенные в период восковой и полной спелости початков (20.09) показали, что более половины изученных генотипов кукурузы поразились фузариозом в сильной степени (50-70%). Высокую полевую устойчивость (поражение 5-10%) продемонстрировали образцы: Гуран 1, Зубр 2 (ДальНИИСХ), Бемо

172, 182 СВ (Молдавия) и другие. Сорта Бирсу и Молдавский 215, принятые за стандарт, были поражены на 40-50%.

Следует отметить слабое развитие и распространение пыльной и пузырчатой головни кукурузы. За отчетный период в селекционных питомниках выявлены отдельные растения, в слабой степени пораженные головневыми грибами в период созревания початков.

В отдельные годы (2003, 2005) отмечены небольшие очаги поражения кукурузы пыльной головней на семенных посевах ранних сортов и гибридов (Бирсу, Алюрс 3).

Совмещенный анализ материала по степени повреждения гусеницами мотылька стеблей и репродуктивных органов кукурузы с учетом поражения растений рядом основных болезней позволил выделить для селекционной практики лучшие сорта и гибриды данной зоны (табл. 1).

Из данных таблицы 1 видно, что в качестве доноров комплексной устойчивости к стеблевому мотыльку и фитопатогенам можно рекомендовать: Гуран 1, Зубр 2, Фертильный восстановитель (ф.в.) х М-257СВ, Ф.в. х Порумбень 291 МВ (ДальНИИСХ), Порумбень 348 АМВ (Молдавия). Выявлена группа перспективных источников с высокой продуктивностью и групповой устойчивостью к северному гельминтоспориозу и фузариозу початков, среди них Бемо 172, 182 СВ (Молдавия) и другие. В таблице также представлены образцы кукурузы с высокой степенью устойчивости к стеблевому мотыльку.

Указанные выше генотипы кукурузы характеризовались довольно высоким урожаем зерна. Так, у ряда номеров урожай початков был на уровне 116-146 ц/га (Хабаровская перловая желтая, Гуран 1, Зубр 2, Порумбень 346 АМВ, Бемо 172, 182 СВ) и не уступал стандартному сорту Бирсу. Наиболее высокий урожай из всех изученных образцов дал Порумбень 348 АМВ из Молдавии – 165 ц/га (112,2% к наиболее продуктивному стандарту).

Таблица 1

Источники групповой и комплексной устойчивости кукурузы к вредным организмам						
Название и происхождение образца		Повреждение стеблевым мотыльком, балл	Поражение		Урожай початков, ц/га	Устойчивость
			северным гельминтоспориозом, %	фузариозом початков, %		
Бирсу (стандарт)	ДальНИИСХ	3,5	10-20	40	119	-
М-215 (стандарт)	Молдавия	3	10-20	50	147	-
Гуран 1	ДальНИИСХ	1	10-15	5-10	125	Комплексный донор
Зубр 2	То же	1,5	10-20	5-10	123	То же
Хабаровская перловая желтая	То же	1,5	10-25	40	116	Донор к мотыльку
Нале 2	То же	1	30	40	118	То же
Нику 1	То же	1,5	30	30	116	То же
Надежда	Амурская обл.	1	10-20	40	120	То же
Славянка	Прим. НИИСХ	1,5	10-20	30	109	То же
Фертильный восстановитель х М-257 СВ	ДальНИИСХ	1	10-15	5-10	141	Комплексный донор
Фертильный восстановитель х Порумбень 291МВ	То же	1,5	10-15	5-10	128	То же
Порумбень 348АМВ	Молдавия	1,5	10	5-10	165	То же
Порумбень 295АСВ	То же	1	10-15	40	109	Донор к мотыльку
Порумбень 346АМВ	То же	1	30	30	125	То же
Кишу 5	То же	1,5	10-20	40	112	То же
Бемо 172СВ	То же	2	10-15	5-10	127	Донор к болезням
Бемо 182СВ	То же	2	10-15	5-10	146	То же

Таким образом, в результате сравнительной оценки и детального иммунологического анализа современного генофонда кукурузы в условиях Приамурья выделены генетические источники и доноры устойчивости к стеблевому мотыльку и ряду фитопатогенов, которые представляют ценный исходный материал для селекции на иммунитет

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азбукина, З.М., Онисимова З.Г. Болезни и вредители кукурузы в Приморском крае. – Владивосток, 1956.- С.29-60.
2. Бабочки – вредители сельского и лесного хозяйства Дальнего Востока /коллективная монография/ под редакцией Стороженко С.Ю., Кузнецова В.П. – Владивосток, 1995.- 275 с.
3. Грисенко, Г.В., Дудка Е.Л. Методика фитопатологических исследований по кукурузе.- Днепрпетровск: ВАСХНИЛ, ВНИИ кукурузы.- 1980.- С. 2-4.
4. Макарова, М.А., Золотарева Е.В., Макаров В.Н. Методика искусственного заражения кукурузы возбудителем северного гельминтоспориоза// Современные биотехнологические и фитопатологические исследования в Российском Приамурье: Науч.тр./ДальНИИСХ.-Хабаровск, 1998.- С.39-42.
5. Мищенко, А.И. Насекомые – вредители с-х растений Дальнего Востока. – Хабаровск, 1940.- 194 с.
6. Мищенко, А.И. Насекомые – вредители с-х растений Дальнего Востока. – Хабаровск, 1957.- 216 с.
7. Методические рекомендации проведения комплексных исследований по созданию зональных моделей блока защиты растений в экологически безопасных зерновых комплексах.- Л., 1990.- С. 3-6.
8. Онисимова, З.Г. Биологические ресурсы Дальнего Востока.- М, 1952.-152 с.
9. Половинчикова, А.М. О распространении стеблевого мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hbn) в Приморском крае //Бюллетень ВИЗР.- 1971.- №17,-С. 3-7.
10. Потемкина, В.И., Ластушкина Е.Н. Кукурузный мотылек в Приморском крае// Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока (Мат. межд. Науч. конференции, посвященной 75-летию Дальневосточной опытной станции ВНИИР).- Владивосток, 2004.-С. 433-436.
11. Прогноз появления и развития главных вредителей, болезней и сорняков с-х культур в Хабаровском крае и меры борьбы с ними.- Хабаровск, 2000-2005 гг.
12. Шапиро, И.Д., Переверзев Д.С., Шура-Бура Г.Б. Методические указания для оценки полевой устойчивости кукурузы к стеблевому мотыльку. Л.:ВИЗР, 1971. –С.15-18.
13. Шапиро, А.И. Иммуитет полевых культур к насекомым и клещам.- Л., 1985.- 315 с.
14. Фролов, А.Н. Кукурузный мотылек: система мероприятий и их эффективность// Защита растений, 1997, №7. –С.12.