

УДК 633.12:632.76

А.В. Кузнецова, научный сотрудник,
ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский
институт защиты растений»,
(Приморский край, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, 42а,
8(4234)34-68-00; biometod@rambler.ru);

А.Г. Клыков, доктор биологических наук,
ФГБНУ «Приморский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства»,
(692539, Приморский край, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30,
alex.klykov@mail.ru)

ОЦЕНКА СОРТОВ ГРЕЧИХИ НА ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ГРЕЧИШНЫМ ДОЛГОНОСИКОМ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Основным вредителем гречихи в Приморском крае является гречишный долгоносик (*Rhinoncus sibiricus* Faust). Исследованиями установлено, что вредоносность гречишного долгоносика проявляется на протяжении всего периода вегетации гречихи, потери урожая в среднем составляют около 40 %. Жуки выгрызают небольшие круглые отверстия в листьях, уменьшая ассимиляционную поверхность листовой пластинки, а личинки повреждают стебель от первого до пятого или шестого узла. Вследствие этого происходит искривление стебля, полегание и слом. Проведена оценка сортов гречихи на поврежденность гречишным долгоносиком в экологическом и конкурсном сортоиспытании в условиях Приморского края. В качестве объекта исследований были взяты 37 сортов, из них 20 - селекции Приморского НИИСХ, остальные из Всероссийского научно-исследовательского института зернобобовых и крупяных культур, Татарского НИИСХ, Башкирского НИИСХ, Института биологии развития им. Н.К. Кольцова.

Проведенные исследования показали, что поврежденность растений гречишным долгоносиком в экологическом и конкурсном сортоиспытании составила в фазу всходов от 42,5 до 89,3 %, а в фазу созревания – 50,0-99,5 %. Поврежденность вредителем листьев и стеблей гречихи не зависела от морфотипа (индетерминантный или детерминантный), окраски цветков, плоидности, периода вегетации, эколого-географического происхождения сорта. На естественном фоне заселения выделен сорт Приморская 373 селекции Приморского НИИСХ и детерминантный сорт Дизайн селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур с поврежденностью стеблей личинками в фазу созревания 60 и 50 % соответственно (у стандарта Изумруд поврежденность составила 75 %), характеризующиеся высокой продуктивностью.

Ключевые слова: гречиха, гречишный долгоносик, вредитель, оценка, сорт, сортоиспытание, поврежденность, урожай.

A.V. Kuznetsova, researcher
FSBSI “Far East Research Institute of Plant Protection”
(Primorsky Krai, Kamen-Rybolov, Mir Str., 42a; 8 (4234) 34-68-00;
biometod@rambler.ru)

A.G. Klykov, Doctor of Biology
FSBSI “Primorie Research Institute of Agriculture”
(692539, Primorsky Krai, Timiryazevsky, Volozhenina Str., 30; alex.klykov@mail.ru)

ASSESSMENT OF WEEVIL DAMAGE DEGREE OF BUCKWHEAT VARIETIES IN PRIMORSKY KRAI

The basic pest of buckwheat in Primorsky Krai is buckwheat weevil (*Rhinoncus sibiricus* Faust). The researches established that harmfulness of buckwheat weevil is seen during the whole period of vegetation and productivity loss is about 40% in average. The weevils make small round holes in the leaves, reducing assimilating surface of a leaf, and larvae damage the stem from the first to the fifth nod. It results in the curve of a stem, lodging and fracture. We carried out an assessment of weevil damage degree of buckwheat varieties in ecologic and competitive trials in Primorsky Krai. As a subject of the trials we took 37 varieties, 20 of which were developed in Primorsky RIA, the rest ones were developed in All-Russian research Institute of Legumes and Groats, Tatarsky RIA, Bashkiriya RIA, Institute of Biologic Development after N.K. Koltsov. The carried out study showed that weevil damage degree of buckwheat varieties in ecologic and competitive trials was 42,5-89,3% in the period of germination and – 50,0-99,5% in the period of maturation. Weevil damage degree of leaves and stems didn't depend on morphotype (indeterminate or determinate), color of flowers, ploidy level, period of vegetation, ecologic-geographical origin of the variety. We extracted a variety ‘Primorskaya 373’ of Primorsky RIA breeding and a determinate variety ‘Dizain’ of RIA of Legumes and Groats breeding, characterized by larvae damage of stem in the period of maturation on 60 and 50% respectively. The damage of a standard variety ‘Izumrud’, which is characterized with high productivity, was 75%.

Keywords: buckwheat, buckwheat weevil (*Rhinoncus sibiricus* Faust), pest, assessment, variety, variety trial, damage, yield.

Введение. Гречиха – одна из важных крупяных и медоносных культур в России. Гречневая крупа обладает высокими диетическими и вкусовыми качествами, благодаря питательности является ценным продовольственным продуктом [1]. Кроме того, гречиха хороший предшественник для большинства культур, угнетает развитие сорных растений

[2]. Одной из причин, сдерживающих производство гречихи в Приморском крае, является повреждение растений культуры гречишным долгоносиком (*Rhinoncus sibiricus* Faust). В России гречишный долгоносик встречается от Тывы до Амурской области, Приморского края, юга Хабаровского края, Сахалина и юга Курильских островов. Он известен в Японии, Корее, Китае и Монголии [3].

Вредоносность гречишного долгоносика проявляется на протяжении всего периода вегетации гречихи. Поврежденность растений имаго больше всего проявляется в фазу всходов гречихи [4]. Жуки выгрызают небольшие круглые отверстия в листьях, уменьшая ассимиляционную поверхность листовой пластинки, в результате снижается процесс фотосинтеза. Всходы, поврежденные имаго при сильном заселении и засушливой погоде погибают. Максимальное повреждение растений (от первого до пятого или шестого узла) личинками проявляется в фазу цветения и созревания культуры. Потери урожая от данного вредителя в среднем составляют около 40 % [5].

В интегрированной защите растений большое внимание уделяется внедрению в производство устойчивых к вредителям и болезням сортов, что является в экологическом и экономическом аспекте наиболее выгодным [6]. Генофонд рода *Fagopyrum* Mill. мало изучен по устойчивости к этому вредителю, неизвестны и механизмы формирования признака, присущие отдельным генотипам, что обеспечивает сложность работы в этом направлении. В связи с этим исследования сортов на устойчивость к гречишному долгоносику, а также факторов, влияющих на снижение поврежденности, являются актуальной задачей.

Цель настоящей работы – провести оценку сортов гречихи разного эколого-географического происхождения на поврежденность гречишным долгоносиком в условиях Приморского края.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2009-2013 гг. на опытном поле селекционно-семеноводческого севооборота Приморского НИИ сельского хозяйства (п.Тимирязевский, Уссурийский район Приморского края) и в отделе биометода Дальневосточного НИИ защиты растений. В качестве объекта исследований были взяты 37 сортов, из них 20 – селекции Приморского НИИСХ, остальные из Всероссийского научно-исследовательского института зернобобовых и крупяных культур (ВНИИЗБК), Татарского НИИСХ, Башкирского НИИСХ, Института биологии развития им. Н.К. Кольцова.

В качестве стандарта использовали сорт Изумруд. Площадь делянки – 10 м², повторность трехкратная, расположение делянок рендомизированное. В период вегетации учеты и наблюдения за ростом и развитием растений проводили по методике

Государственного сортоиспытания [7]. Устойчивость растений гречихи к гречишному долгоносику оценивали по повреждению стеблей культуры личинками вредителя в период созревания (перед уборкой) в процентах. По степени устойчивости сортообразцы согласно методике были разделены на 4 группы: 1 - устойчивые, поврежденность – 0-25 %; 2 - среднеустойчивые – 26-50 %; 3 - слабоустойчивые – 51-75 %; 4 - неустойчивые – 76-100 % [8]. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [9].

Результаты. За годы исследований (2009-2013 гг.) была проведена оценка 20 сортов гречихи конкурсного сортоиспытания селекции Приморского НИИСХ и 17 – из других регионов России в экологическом испытании. Исследования показали, что со степенью повреждения менее 25 % (устойчивый) сортов не выявлено (табл. 1). В экологическом сортоиспытании со средней устойчивостью (повреждено 26-50 %) выделился детерминантный зеленоцветковый сорт – Дизайн селекции ВНИИЗБК, а большее количество сортов проявили себя как слабоустойчивые к вредителю, с повреждением от 51 до 75 %.

В результате оценки сортов гречихи конкурсного сортоиспытания селекции Приморского НИИСХ в фазу всходов выявлено четыре слабоустойчивых сорта (Изумруд, Приморская 402, Приморская 345 и Приморская 373) с поврежденностью вредителем 51-75 % и десять сортов неустойчивых – 76,4-99,5 %.

1. Распределение сортов гречихи по степени повреждения гречишным долгоносиком на естественном фоне (2009-2013 гг.)

Год	Количество сортов, шт.	Степень устойчивости, %			
		устойчивый (< 25)	средне-устойчивый (26-50)	слабо-устойчивый (51-75)	не устойчивый (>76)
Конкурсное сортоиспытание					
2009	13	-	-	-	13
2010	20	-	-	1	19
2011	14	-	-	14	-
2012	19	-	-	4	15
2013	16	-	-	4	12
Экологическое сортоиспытание					
2010	9	-	-	1	8
2011	11	-	1	10	-
2012	17	-	-	4	13
2013	12	-	-	10	2

Анализ повреждения растений по фазам развития показал, что по всходам поврежденность листьев жуками гречишного долгоносика составила от 50,0 до 89,3 %, в фазу созревания стеблей личинками – 60,0-99,5 % (табл. 2). Из всего набора изученных

сортов конкурсного сортоиспытания сорта Приморская 402, Приморская 345, Приморская 373 были в меньшей степени повреждены во все фазы развития вредителем и в результате имели более высокую продуктивность (3,5-4,3 г), количество соцветий на растении с плодами, число ветвей 1-го и 2-го порядка.

Изучение морфометрических признаков растений является важным критерием для оценки исходного материала в селекции [2]. Исследования показали, что толщина первого междоузлия у сортов со слабой устойчивостью была выше, чем у неустойчивых, вероятно на проникновение личинок гречишного долгоносика в узлы растения влияет структура мезофилла (более рыхлая ткань облегчает проникновение личинки к месту дальнейшего развития). Следует отметить, что устойчивость сорта обуславливается не только толщиной узлов и рыхлостью тканей, но и наличием и степенью одревеснения стенок сосудов ксилемы к началу внедрения личинок вредителя в стебель.

2. Оценка сортов гречихи селекции Приморского НИИСХ на поврежденность гречишным долгоносиком в конкурсном сортоиспытании (в среднем за 2009-2013 гг.)

Сорт	Высота растения, см	Толщина 1-го междоузлия, см	Число ветвей с главного побега, шт.		Количество соцветий на растении с плодами, шт.	Поврежденность, %		Продуктивность с растения, г
			1-го	2-го		в фазу всхода в (имаго)	в фазу созревания (личинки)	
Слабоустойчивые (51-75 %)								
Изумруд (стандарт)	109,2	0,6	2,5	0,3	13,3	65,0	75,0	3,2
Приморская 402	103,3	0,6	2,6	0,5	16,3	62,5	65,0	3,5
Приморская 345	110,2	0,6	3,3	1,2	18,1	60,2	65,0	4,2
Приморская 373	106,1	0,6	3,8	2,0	20,4	50,0	60,0	4,3
Неустойчивые (> 76 %)								
При 7	98,7	0,4	2,6	0,4	13,0	70,0	76,4	2,8
При 10	100,2	0,5	3,0	0,5	10,5	80,0	83,3	2,5
При 16	100,3	0,5	2,9	1,0	7,8	70,0	77,8	2,0
Приморская 376	99,2	0,4	2,6	0,2	11,3	70,0	83,0	2,1
Приморская 388	99,8	0,5	2,9	0,5	13,0	89,3	99,5	2,5
Приморская 390	101,8	0,4	2,7	0,2	12,2	68,5	78,3	2,3
Приморская 394	105,7	0,5	2,3	0,6	9,4	85,0	94,6	2,0
Приморская 396	96,8	0,4	2,4	0,7	8,2	80,0	90,0	1,9
Приморская	100,7	0,5	2,5	0,4	7,7	80,4	86,2	1,7

397								
Приморская 398	102,5	0,5	3,2	0,3	10,3	71,2	77,8	2,6
НСР ₀₅	8,2	0,05	0,1	0,1	1,2	5,0	6,7	0,2

Наши предположения согласуются с литературными данными [10,11]. Наибольшее количество соцветий с плодами (18,1 и 20,4 шт.) отмечено у слабоустойчивых к вредителю сортов Приморская 345 и Приморская 373, а самое низкое (7,7-8,2 шт.) – у неустойчивых: Приморская 397, При 16 и Приморская 396. Максимальная продуктивность с одного растения отмечена у сорта Приморская 373 – 4,3 г (с поврежденностью имаго в фазу всходов 50,0 %, и личинок в фазу созревания – 60,0 %).

Результаты исследования (в среднем за 2010-2013 гг.) 12 сортов различного происхождения в экологическом сортоиспытании показали, что наименьшая поврежденность листьев гречихи жуками вредителя в фазу всходов (43,0 %) и в фазу созревания стеблей личинками (50,0 %) выявлена у детерминантного, зеленоцветкового, среднепозднего сорта Дизайн (табл. 3). Морфологически детерминантность изученных сортов проявляется в том, что стебель и ветви растения заканчиваются не щитком (как это происходит у большинства сортов традиционного индетерминантного морфотипа), а пазушной кистью, что повышает единовременность созревания.

3. Сравнительная характеристика сортов гречихи с различной устойчивостью к гречишному долгоносику (среднее за 2010-2013 гг.)

Сорт, (оригинатор)	Группа спелости	Морфотип	Высота растения, см	Поврежденность, %		Продуктивность с растения, г.
				в фазу всходов в (имаго)	в фазу созревания (личинки)	
Среднеустойчивые (26-50 %)						
Дизайн (ВНИИЗБК)	средне- поздний	детерминантный (2n) зеленоцветковый	76,2	43,0	50,0	3,4
Слабоустойчивые (51-75 %)						
Изумруд, стандарт (Приморский НИИСХ)	средне- спелый	индетерминантный (2n), бело-и розовоцветковый	109,0	65,3	75,0	3,1
Темп (ВНИИЗБК)	средне- ранний	детерминантный (2n) белоцветковый	77,0	42,5	64,0	1,6
Диалог (ВНИИЗБК)	средне- спелый	детерминантный, бело-и розовоцветковый	84,3	42,5	65,0	1,8
Чатыр Тау (Татарский НИИСХ)	средне- спелый	индетерминантный (2n), бело-и розовоцветковый	77,6	47,5	65,5	2,3
Молва	средне-	Индетерминантн	97,3	53,5	67,5	2,2

(ВНИИЗБК)	спелый	ый (2n), белоцветковый				
Дикуль (ВНИИЗБК)	средне-спелый	детерминантный (2n) бело-и розовоцветковый	77,2	55,0	67,5	2,3
Батыр (Татарский НИИСХ)	средне-спелый	Индетерминантный (2n), бело-и розовоцветковый	84,4	55,0	68,3	2,2
Черемшанка (Татарский НИИСХ)	средне-ранний	индетерминантный (2n), белоцветковый	81,0	63,3	70,7	1,9
Башкирская красностебельная (Башкирский НИИСХ)	средне-ранний	индетерминантный (2n), красноцветковый	76,0	54,0	71,7	2,5
Неустойчивые (> 76 %)						
При 7 (Приморский НИИСХ)	средне-спелый	индетерминантный (2n), бело- и розово-цветковый	105,7	66,7	76,5	2,9
Большевик 4 (Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова)	средне-спелый	тетраплоидный (4n) белоцветковый	110,2	56,8	85,0	2,3
НСР ₀₅			8,1	5,2	6,3	0,2

Большинство сортов, возделываемых в Европейской и Центральной части России, по периоду вегетации относятся к среднеранним и среднеспелым. Сорта выращиваемые на Дальнем Востоке относятся к среднеспелым с периодом вегетации от 75 до 82 дней. В России возделываются как диплоидные (2n=16), так и тетраплоидные (4n=32) сорта гречихи. Тетраплоидные сорта гречихи отличаются от диплоидных крупностью зерна, высокой выравненностью, площадью листьев.

В наши исследования был взят тетраплоидный сорт Большевик 4, который в условиях Приморского края характеризовался более мощным габитусом (высота растения 110,2 см.), по сравнению с инорайонными диплоидными сортами (высота растений которых варьировала от 76,2 до 97,3 см). Сорта При 7 и Большевик 4 имели наибольшее повреждение стебля личинками вредителя (более 76 %) и отнесены в группу неустойчивых сортов.

У слабоустойчивых сортов поврежденность листьев в фазу всходов составила от 42,5 до 63,3 %, в фазу созревания поврежденность стеблей варьировала от 64,0 до 71,7 %, при этом продуктивность с растения была от 1,2 г (Молва) до 3,2 г (Изумруд). Исследования показали, что поврежденность вредителем листьев и стеблей гречихи не зависела от морфотипа (индетерминантный или детерминантный), окраски цветков,

плоидности, периода вегетации, эколого-географического происхождения сорта. Поэтому изучение роли архитектоники в устойчивости растений к вредителю и их возможной взаимосвязи требует дальнейших исследований.

Выводы

В результате проведенных исследований на естественном фоне заселения из инорайонных сортов выделен зеленоцветковый детерминантный сорт Дизайн селекции ВНИИЗБК с поврежденностью стеблей в фазу созревания 50 % (у стандарта Изумруд поврежденность стеблей составила 75 %), характеризующийся высокой продуктивностью, который рекомендуется в качестве исходного материала для селекции на продуктивность и устойчивость к гречишному долгоносику.

Исследованиями установлено, что у слабоустойчивых сортов по сравнению с неустойчивыми наблюдалось наибольшее число боковых стеблей 1-го и 2-го порядков и количество соцветий на растении с плодами. Наибольшая продуктивность и наименьшая поврежденность гречишным долгоносиком (по сравнению со стандартом) отмечена у сортов Приморская 345 и Приморская 373 селекции Приморского НИИСХ.

Литература

1. Кумскова, Н.Д. Гречиха / Н.Д. Кумскова. Монография – Благовещенск: Издательство Даль ГАУ, 2004. – 144 с.
2. Моисеенко, А.А. Гречиха на Дальнем Востоке/ А.А Моисеенко, Л.М. Моисеенко, А.Г. Клыков, Е.Н. Барсукова // Монография. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 276 с.
3. Кузнецова, А.В. Защита посевов гречихи от гречишного долгоносика (*Rhinoncus sibiricus* Faust) в Приморском крае /А.В. Кузнецова // Защита и карантин растений. – 2013. – № 12. – С. 23-24.
4. Кузнецова, А.В. Поврежденность гречихи гречишным долгоносиком (*Rhinoncus sibiricus* Faust) в Приморском крае/А.В. Кузнецова //Актуальные направления исследований ученых в Дальневосточном регионе: сборник научных трудов/РАСХН. Дальневост. регион. науч. центр ГНУ ДВНИИСХ.– Хабаровск: КГУП «Хабаровская краевая типография», 2009. – С. 138-142.
5. Потемкина, В.И. Гречишный долгоносик *Rhinoncus sibiricus* Faust в Приморском крае, методы выявления и учета его численности/В.И. Потемкина, А.В. Кузнецова //Актуальные проблемы защиты растений (материалы – практической конференции 26 – 27 февраля 2008 г). – Уссурийск, 2008. – С. 62 - 66.
6. Койшыбаев, М. Устойчивость яровой пшеницы к корневой гнили /М. Койшыбаев // Защита и карантин растений. – 2010. – № 7. – С. 14 - 17.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1985. – 194 с.
8. *Осмоловский, Г.Е.* Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализации сроков борьбы с ними / Г.Е. Осмоловский. – М.: Россельхозиздат, 1964. – 223 с.
9. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ Б.А. Доспехов.– 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. *Вилкова, Н.А.* Методические указания по выявлению устойчивости сортов гороха к гороховой зерновке/Н.А.Вилкова, Л.Н.Колесниченко, И.Д.Шапиро.– Л.: ВАСХНИЛ, 1977. –14 с.
11. *Павловская, Н.Е.* Анатомия и биохимия устойчивости гороха к гороховой зерновке/Н.Е.Павловская, К.Ю. Зубкова//Монография, Орел: ОрелГАУ, 2009. –200 с.

Literature

1. *Kumskova, N.D.* Buckwheat/ N.D. Kumskova. Monography – Blagovetshensk: Publ. Dal SAU, 2004. – 144 p.
2. *Moiseenko, A.A.* Buckwheat in the Far East/ A.A. Moiseenko, L.M. Moiseenko, A.G. Klykov, E.N. Barsukova// Monography. – М.: FSRU “Rosinformagrotech”, 2010. – 276 p.
3. *Kuznetsova, A.V.* Protection of buckwheat from weevil (*Rhinoncus sibiricus* Faust) in Primorsky Krai/ A.V. Kuznetsova// Protection and quarantine of the plants. – 2013. – № 12. – P. 23-24.
4. *Kuznetsova, A.V.* Buckwheat damaged by weevil (*Rhinoncus sibiricus* Faust) in Primorsky Krai/ A.V. Kuznetsova// Current trends of researches in the Far East: the collection of scientific works/ RAAS. Far East regional research center of SSI FERIA. – Khabarovsk: “Khabarovsk Publishing”, 2009. – P. 138-142.
5. *Potemkina, V.I.* Buckwheat weevil (*Rhinoncus sibiricus* Faust) in Primorsky Krai, methods of its detection and account of its amount/ V.I. Potemkina, A.V. Kuznetsova// Current problems of plant protection (materials of the conference of 26-27 February, 2008). – Usuriysk, 2008. – P. 62-66.
6. *Koyschybaev, M.* Spring wheat tolerance to root rot/ Koyschybaev M.// Protection and quarantine of plants. – 2010. – № 7. – P. 14 – 17.
7. Methodology of state variety testing of crops. Issue 2: Grain, groats, legumes, maize and fodder crops. – М., 1985. – 194 p.
8. *Osmolovsky, G.E.* Detection of crop pests and terms of fight with them/ G.E. Osmolovsky. – М.; Rosselkhozizdat, 1964. – 223 p.

9. *Dospekhov, B.A.* Methodology of field experiment: with the basis of statistics of research results/ B.A. Dospekhov. 5-th edition. –M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
10. *Vilkova, N.A.* Guidelines on detection of pea tolerance to pea weevil/ N.A. Vilkova, L.N. Kolesnichenko, I.D. Shapiro. – L.: ARARIL, 1977. – 14 p.
11. *Pavlovskaya, N.E.* Anatomy and biochemistry of pea resistance to pea weevil/ N.E. Pavlovskaya, K.Yu. Zubkova//Monography, Orel: Orel SAU, 2009. – 200 p.