

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 632.768.12:633.491:631.526.32:631.151.2

ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОВЧИХ ПОСАДОК ДЛЯ ЗАЩИТЫ КУЛЬТУРЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

¹Т. Н. Евтушенко

²А. А. Малюга, доктор сельскохозяйственных наук

²Н. С. Чуликова, кандидат сельскохозяйственных наук

¹ООО «Агрокемикал Ди Эф»

²Сибирский НИИ земледелия

и химизации сельского хозяйства

E-mail: evtushenko_@mail.ru

Ключевые слова: колорадский жук, привлекательность, численность, ловчие посадки, потери урожая, прибыль

Реферат. Из 15 изученных сортов выделилось пять (*Adretta*, *Жуковский ранний*, *Свитанок киевский*, *Nikita* и *Scarlet*) малопривлекательных для колорадского жука. Производственные испытания привлекательного сорта *Лина* в качестве ловчей культуры при возделывании малопривлекательного сорта *Adretta* показали, что последний не был заселён колорадским жуком, тогда как на *Лине* вредитель присутствовал в течение всего вегетационного периода. Наблюдениями в фазу всходов выявлено, что перезимовавшие имаго предпочитали питаться на привлекательном для них сорте *Лина*, их численность составляла 0,3 экз./1 раст. В дальнейшем та же тенденция прослеживалась в отношении откладки яиц вредителем, а также численности личинок. Количество личинок на растениях *Лины* было выше ЭПВ. Эффективность проведенной обработки посадок данного сорта препаратом *Децис Профи*, ВДГ составила 85%. Урожайность малопривлекательного сорта *Adretta* была 10,2 т/га, привлекательного *Лина* – 9,0 т/га, что ниже на 12%. Совместное выращивание сортов различной степени привлекательности для колорадского жука более рентабельно, так как позволяет использовать инсектицид только на привлекательном для колорадского жука сорте, что сокращает затраты на его приобретение и применение. Прибыльность выращивания малопривлекательного для колорадского жука сорта *Adretta* составила 54,8 тыс. руб./га, а привлекательного сорта *Лина* с использованием инсектицида – 46 тыс. руб./га.

Колорадский жук относится к растительоядным насекомым – олигофагам. Имаго и личинки этого вредителя могут питаться листьями многих видов растений семейства пасленовых (*Solanaceae*), особенно рода *Solanum*. До ввоза в США культурного картофеля жук питался дикими пасленовыми. Его главными кормовыми растениями были паслен колючий – *S. rostratum*, *S. triflorum* и *S. cornutum*. Встречался он также на *S. robustum*, *S. carolinense*, *S. jasminoides* и др.

В настоящее время основным кормовым растением жука является культурный картофель; из

других сельскохозяйственных культур, относящихся к семейству пасленовых, он может развиваться на баклажанах и томатах. Четкой границы между привлекательными и непривлекательными для колорадского жука видами пасленовых, даже в пределах рода *Solanum*, не существует, и степень повреждения их личинками и имаго вредителя неодинакова (можно проследить постепенный переход от видов, очень привлекающих вредителя, до полностью к нему устойчивых).

Так, Б. Трувло и П. Гризон, основываясь на данных по состоянию личинок при питании их

листьями различных видов рода *Solanum* (учитывались интенсивность питания, скорость развития, смертность), разделили все виды кормовых растений на 11 групп [1], тогда как А. Шапер [2], который положил в основу степень устойчивости растений к повреждению колорадским жуком, разделил все виды растений этого рода на четыре группы. К первой группе им отнесены растения, сильно повреждаемые жуком. Личинки на этих растениях активно питаются, хорошо растут и развиваются. К ним относятся паслен колючий, паслен сладко-горький (*S. dulcamara*) и др. Вторая группа включает растения, менее повреждаемые, на которых личинки почти так же хорошо развиваются, но скорость их развития меньше, а смертность выше. К этой группе отнесены картофель культурный, *S. lacineatum*, *S. tetuberosum* и др. В третью группу объединены растения, слабо повреждаемые жуком. Развитие личинок на них заканчивается редко. К ним относятся *S. ciliatum*, *S. commersonii*, *S. pyracanthum*. Последняя, четвертая, группа включает виды, не повреждаемые жуком совсем или с легкими единичными погрызами. Личинки на этих растениях погибают в самом начале питания или не питаются совсем. К таким растениям относятся паслен черный, *S. demissum*, *S. polyadenum*, *S. robustum* и др.

Предпочтения в питании колорадского жука на картофеле обусловлены биологическими особенностями сортов. Малая прожорливость насекомых на растениях некоторых сортообразцов связана с их антибиотическими, морфологическими, органогенетическими, атрептическими, физиологическими, ингибиторными, оксидативными, некротическими и репарационными барьерами растения [3–7].

К сожалению, в настоящее время нет единого мнения о причинах различной прожорливости фитофага на разных сортах картофеля и других пасленовых. Чаще всего наблюдается лишь частичный отказ насекомых от питания. Установлено, что меньше повреждаются сорта с плотными, грубыми листьями (толщина листа более 300 мкм) и с сильной опушенностью. Данные свойства растений затрудняют процесс питания и пищеварения фитофага, ухудшают его физиологическое состояние [4, 5, 8, 9]. Количество же поедаемого колорадским жуком корма главным образом зависит от качества пищи, т.е. от пищевых достоинств листьев.

Низкая поедаемость листьев отдельных сортов картофеля колорадским жуком может быть обусловлена также содержанием в них аскорби-

новой кислоты и глутатиона [10], фенольных соединений [11], соланина, демисина [12], а также белков [13].

Однако наиболее выраженные реакции кусания и поедания листьев картофеля колорадским жуком вызывает присутствие водорастворимых углеводов (сахарозы) в массовой доле 2,5–10% на сухое вещество, если же данный показатель выше 10%, то эти реакции слабеют. На личинок сахароза действует более активно, чем другие углеводы – глюкоза, фруктоза и манноза [9, 11, 14]. Также хорошими стимуляторами для питания фитофага являются аминокислоты: L-аланин, L-аминомасляная кислота и L-серин, причём молекулярная масса аминокислот, стимулирующих питание, не должна превышать 125. Из липидов активизацию питания вызывают только лецитин и фосфатидил-L-серин, хотя реакция личинок на эти вещества значительно слабее, чем на сахара и аминокислоты [14].

На основании изучения особенностей взаимодействия колорадского жука с различными сортами картофеля можно выявить сортообразцы, наиболее привлекательные для насекомых и способные в большей степени локализовать их на посевах. В этом случае для регулирования численности фитофага можно воспользоваться методом ловчих культур. Меньшая поврежденность создаваемых растительных сообществ насекомыми-фитофагами в этом случае объясняется рядом причин: физическими барьерами, ольфакторной или визуальной реакцией, изменением условий питания и размножения, увеличением смертности от естественных причин, изменением микроклиматических условий и т.д. [15].

По определению Н.М.Т. Hokkanen [16], ловчие культуры – это растения, выращиваемые для привлечения насекомых или других вредителей в целях защиты основной культуры от заселения и повреждения. Технология возделывания ловчих культур состоит в манипулировании основным и ловчим посевом во времени и пространстве так, чтобы более аттрактивное растение в критический период заселялось вредным организмом в большей степени, чем основное. В дальнейшем насекомые-вредители, сконцентрировавшиеся на ловчих посадках, в подавляющем большинстве случаев уничтожаются с помощью инсектицидов.

Используя привлекательные для колорадского жука сорта картофеля, можно уменьшить кратность обработок инсектицидом, высаживая их одновременно с основным массивом картофеля. На

этих растениях будут концентрироваться перезимовавшие имаго колорадского жука, откладываясь основная масса яиц и соответственно численность личинок там будет высокая. Следовательно, на привлекательном сорте можно будет провести обработку химическими препаратами, а менее привлекательный сорт не потребует защитных мероприятий.

Следует отметить, что полностью устойчивых к повреждению колорадским жуком сортов нет. Вредитель, при отсутствии сортообразцов, выведенных традиционным способом, поедает даже трансгенные растения [17, 18, 19]. В сложившейся ситуации малопривлекательные для фитофага, выносливые к колорадскому жуку и урожайные районированные сорта картофеля приобретают особое значение, так как это позволит получать высокие урожаи экологически безопасной продукции высокого качества, отказавшись или сведя к минимуму защитные мероприятия (химические) против данного вредителя.

Целью работы было выявление привлекательности сортов картофеля для колорадского жука и оценка биологической и экономической эффективности метода ловчей культуры (ловчего сорта) в условиях лесостепи Приобья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение привлекательности картофеля различных групп спелости к колорадскому жуку проводили в основном на сортах ранних и средних групп спелости как наиболее востребованных в картофелеводстве Западной Сибири. Из группы ранних изучали сорта Жуковский ранний, Любава, Agata, Arosa, Scarlet; из среднеранних – Лина, Невский, Свитанок киевский, Сафо, Adretta, Nikita, Sante; из среднеспелых – Луговской и среднепоздних – Зарево, Cardinal.

Наблюдения за фенологией и динамикой численности колорадского жука проводили в полевых условиях по общепринятым методикам [17, 18, 20, 21].

Продолжительность нахождения вредителя на растениях картофеля описывали с помощью показателя количества насекомо-дней [19, 22].

Повторность опыта трехкратная, количество растений в повторности 20 штук. Густота посадки 35,7 тыс. раст./га, площадь питания – $0,4 \times 0,7$ м.

Опыт закладывали в 2009–2011 гг. по паровому предшественнику. Основные элементы техно-

логии возделывания картофеля соответствовали общепринятым для данного района [23].

Производственное испытание метода ловчих культур для колорадского жука проводили в крестьянско-фермерском подсобном хозяйстве А.В. Зайцева, Ордынского района Новосибирской области в 2011 г. на двух сортах картофеля: привлекательном для фитофага Лина и малопривлекательном Adretta. Площадь под вариантами опыта 6 га. На посадках картофеля обоих сортообразцов в период вегетации учитывали численность вредителя согласно общепринятым методикам [17, 18]. Посадки сортов располагались рядом на расстоянии 60 м друг от друга. Для однократной обработки посадок использовали препарат Децис Профи, ВДГ с нормой расхода 0,03 кг/га [24, 21].

Расчёт экономической эффективности проводили по производственным затратам, рассчитанным по технологической карте для каждого сорта, составленной с помощью соответствующих нормативов [22, 23, 25, 26] по общепринятым методикам [27, 24]. Экономическая эффективность мероприятий рассчитывалась в ценах 2011 г.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного, корреляционного анализов и многомерного ранжирования с использованием пакета прикладных программ СНЕДЕКОР [28, 29].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования на различных сортах картофеля позволили выделить по ряду показателей, отражающих заселяемость и поедаемость культуры колорадским жуком, сортообразцы различной степени привлекательности для вредителя (табл. 1).

Ранжирование объектов по совокупности признаков позволило выделить группы сортов, более и менее привлекательных для колорадского жука (табл. 2).

Наименее привлекательным сортом для колорадского жука среди изученных сортов оказалась Adretta, где сумма рангов составила 46. Жуковский ранний, Свитанок киевский в данном случае следовали по привлекательности за сортом Adretta. В группу малопривлекательных для фитофага сортообразцов также вошли Nikita и Scarlet с суммой рангов 88 и 91 соответственно.

Среднепривлекательными были сорта Сафо, Agata, Невский, Cardinal и Луговской, где данный показатель варьировал от 93 до 99.

Таблица 1

Показатели заселяемости и поедаемости растений различных сортов картофеля колорадским жуком

Сорт	Прожорливость, см ² /экз. фитофага за 1 сутки	Степень повреждения, %	Всего яиц на 1 растении, шт.	Количество насекомо-дней		Потери урожая, %
				имаго	личинки	
Adretta	9,02	33,9	12,60	134,0	516,7	35,1
Agata	10,52	59,9	15,33	24,8	507,5	62,1
Aroza	13,77	53,7	27,17	94,9	728,5	57,4
Cardinal	9,88	43,8	18,96	288,5	588,5	51,5
Nikita	12,62	48,0	14,46	117,5	531,4	43,8
Sante	11,62	49,0	25,00	136,2	317,0	44,4
Scarlet	8,63	45,2	19,68	135,4	515,0	50,4
Жуковский ранний	10,92	37,9	12,96	101,7	547,2	30,9
Зарево	9,01	49,2	31,50	178,0	613,1	56,1
Лина	10,94	49,9	38,50	86,5	468,2	62,3
Луговской	9,52	53,7	26,95	64,4	402,1	62,7
Любава	11,08	51,5	40,20	57,2	583,7	51,9
Невский	11,35	51,3	23,88	51,2	540,2	61,0
Сафо	7,40	52,9	22,55	76,1	562,7	56,5
Свитанок киевский	8,29	40,7	18,27	66,9	626,8	42,5
НСП ₀₅	4,77		4,50			

Таблица 2

Ранжирование сортов по группе признаков

Сорт	Сумма рангов
Группа «малопривлекательных» объектов	
Adretta	46,0
Жуковский ранний	61,5
Свитанок киевский	68,5
Nikita	88,5
Scarlet	91,0
Группа «среднепривлекательных» объектов	
Сафо	93,0
Agata	96,0
Невский	98,0
Cardinal	98,5
Луговской	99,0
Группа «сильнопривлекательных» объектов	
Sante	107,0
Любава	110,5
Зарево	113,0
Лина	126,0
Aroza	143,5

Остальные сортообразцы отнесены к сильно-привлекательным. В этой группе сумма рангов составила 107–143.

Таким образом, в процессе исследований удалось ранжировать 15 сортов картофеля по привлекательности для вредителя, а также выделить пять (Adretta, Жуковский ранний, Свитанок киевский, Nikita и Scarlet) малопривлекательных для него. На основании полученной таблицы рангов стало возможным в производственных условиях

комбинировать менее и более привлекательные сорта для использования последних в качестве ловчей культуры.

При наличии на соседних участках более привлекательных сортов вредитель в первую очередь будет заселять и повреждать их, соответственно в меньшей степени – малопривлекательные растения (рисунок).

На основании полученной таблицы рангов для производственных испытаний в качестве ловчей культуры при возделывании малопривлекательного сорта Adretta (сумма рангов 46) использовали привлекательный сорт Лина (сумма рангов 126).

Исследования показали, что первый не был заселён колорадским жуком, тогда как на Лине вредитель присутствовал в течение всего вегетационного периода (табл. 3).

Наблюдения в фазу всходов показали, что перезимовавшие имаго предпочитали питаться на привлекательном для них сорте Лина, их численность составляла 0,3 экз./1 раст. В дальнейшем та же тенденция прослеживалась в отношении откладки яиц вредителем, а также численности личинок.

Количество личинок на растениях Лины было выше ЭПВ. Эффективность проведенной обработки посадок данного сорта препаратом Децис Профи, ВДГ составила 85 %.

Урожайность малопривлекательного сорта Adretta была 10,2 т/га, привлекательного Лина – 9,0 т/га, что ниже на 12%. Небольшая разница по урожайности между малопривлекательным



1



2

Повреждение сортов картофеля разной степени привлекательности колорадским жуком (фаза бутонизации):

1 – малопривлекательный сорт Жуковский ранний; 2 – привлекательный сорт Луговской

Таблица 3

Влияние степени привлекательности сорта на заселение картофеля колорадским жуком и урожайность культуры

Сорт	Численность перезимовавших имаго, экз./1 раст.	Количество яйцекладок, шт./ 1 раст.	Численность личинок, экз./1 раст.	Степень повреждения растений, %	Урожайность, т/га
Adretta	0	0	0	0	10,2
Лина	0,3	1,3	23,1	45	9,0
НСП ₀₅	0,1	0,2	6,8		0,5

сортом Adretta и привлекательным Лина объясняется тем, что последний обладает повышенной регенеративной способностью при повреждении колорадским жуком и после инсектицидной обработки активно отрастает.

Таким образом, использование в производстве двух сортов разной степени привлекательности позволяет сократить объёмы применения инсектицидов и получать экологически безопасную продукцию.

Основным путём повышения эффективности производства картофеля является снижение себестоимости и увеличение общего объёма выручки, в основном за счёт роста урожайности

культуры. Достигнуть этого можно путём использования более высокоурожайных районированных сортов и своевременного проведения защитных мероприятий, так как картофель сильно подвержен воздействию вредителей, болезней и сорняков. В сложившейся в настоящее время фитосанитарной ситуации в картофелеводстве практически невозможно вырастить высокий и здоровый урожай без применения химических средств защиты растений.

Особенно важна роль инсектицидной обработки, так как присутствующий на посадках колорадский жук очень вредоносен, и потери урожая от него могут достигать 60–90%.

Таблица 4

Экономическая эффективность выращивания малопривлекательного и привлекательного для колорадского жука сорта картофеля (в ценах 2011 г.)

Сорт	Себестоимость 1 т клубней, руб.	Прибыль, тыс. руб./га
Adretta (малопривлекательный)	627,45	54,8
Лина (привлекательный) + Децис Профи, ВДГ	888,88	46,0

В связи с тем, что все сорта по-разному реагируют на повреждение растений колорадским жуком, то и экономические показатели существенно варьируют в зависимости от сортообразца.

Совместное выращивание сортов различной степени привлекательности для колорадского жука более рентабельно, так как позволяет использовать инсектицид только на привлекательном для колорадского жука сорте, что сокращает затраты на его приобретение и применение (табл. 4).

Прибыль при выращивании малопривлекательного для колорадского жука сорта Adretta составила 54,8 тыс. руб./га, соответственно у привлекательного сорта Лина с использованием инсектицида – 46 тыс. руб./га. Себестоимость продукции в первом случае была ниже на 261,43 руб. за тонну продукции, а прибыль выше на 8,8 тыс. руб./га. Меньший размер прибыли при возделывании Лины объясняется необходимостью использования инсектицида, что увеличива-

ет затраты за счёт приобретения препарата, а также меньшим урожаем культуры из-за повреждения её жуком.

ВЫВОДЫ

1. Наименее привлекательными для колорадского жука в условиях лесостепи Приобья являются сорта картофеля Adretta, Жуковский ранний, Свитанок киевский, Nikita и Scarlet (сумма рангов варьирует от 46 до 91).
2. Колорадский жук предпочитал питаться на привлекательном для него сорте Лина (численность перезимовавшего имаго составляла 0,3 экз./1 раст., личинок 23,1 экз./1 раст.), тогда как на малопривлекательном сорте Adretta вредитель отсутствовал.
3. Выращивание в производстве двух сортов разной степени привлекательности позволило сократить объёмы применения инсектицидов в 2 раза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Trouvelot B., Grison P. Variations de fecondite du *Leptinotarsa decemlineata* Say avec les *Solanum tuberosum* consommés par insecte // C. r. Acad. sci. France. – 1935. – V. 201, N22. – P. 1053–1055.
2. Питание и пищевая избирательность колорадского жука [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/pitanie-i-pishhevaya-izbiratelnost-koloradskogo-zhuka/> – Дата обращения: 28.12.2015.
3. Пайнтер Р. Современные проблемы энтомологии. – М., 1961. – Ч. 2. – С. 10–32.
4. Шатино И.Д., Вилкова Н.А. Современные теоретические представления об иммунитете растений как вредителя // Тр. ВИЗР. – Л., 1979. – Вып. 61. – С. 41–45.
5. Шатино И.Д. Иммуитет полевых культур к насекомым и клещам. – Л.: Изд-во АН СССР, 1985. – 321 с.
6. Иммуногенетические барьеры и источники устойчивости картофеля к колорадскому жуку / Шатино И.Д. [и др.] // Науч.-тех. бюл. ВИР. – 1991. – Вып. 214: Клубнеплоды. – С. 51–56.
7. Научно обоснованные параметры конструирования устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур / Н.А. Вилкова [и др.]. – СПб.: РАСХН, ВИЗР, ИЦЗР, 2004. – С. 45–60.
8. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям. – СПб., 2003. – 112 с.
9. Чуликова Н.С. Биологические особенности колорадского жука и защита картофеля от фитофага в лесостепи Новосибирского Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2013. – 19 с.
10. Комизерко Е.И. Биохимическая характеристика устойчивости картофеля к колорадскому жуку // Тр. Междунар. совещ. по изучению колорадского жука и разработке мер борьбы с ним. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 169–173.
11. Hsiao T.H., Fiaenkel G. The role of secondary plant substances in the food specificity of the Colorado potato beetle // Ann. Entomol. Soc. Amer. – 1968. – Vol. 61, N2. – P. 485–493.

12. Прокошев С.М. Биохимия картофеля. – М.: Изд-во АН СССР, 1947. – 224 с.
 13. Ларченко К.И. Питание и диапауза колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М.: АН СССР, 1955. – С. 42–59.
 14. Колорадский картофельный жук. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги / под ред. Р.С. Ушатинской. – М., 1981. – 377 с.
 15. Parfait G., Jarry M. Diversité végétale et impact des insectes phytophages: une revue bibliographique des méthodes appliquées au cas des cultures associées // Acta Oecol. Oecol. Gen. – 1987. – Vol. 8, N3. – P. 365–378.
 16. Hokkanen H.M.T. Trap cropping in pest management // Ann. Rev. Entomol. – 1991. – Vol. 36. – P. 119–138.
 17. Амадень Ф. Перспективы использования нанотехнологий в биологии. – 2007 [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/perspektivy-ispolzovaniya-nanotekhnologii-v-biologii>. – Дата обращения: 29.12.2015.
 18. Москвин Н.Н. Оптимизация системы защиты картофеля от колорадского жука и других основных вредителей в условиях Центрального региона Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2013. – 24 с.
 19. Кузнецов В.В., Куликов А.М., Цыдендамбаев В.Д. Генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры и полученные из них продукты: пищевые, экологические и агротехнические риски // Изв. аграр. науки. – 2010. – Т. 8, № 3. – С. 10–30
 20. Методические рекомендации по проведению исследований влияния трансгенных сортов картофеля на жизнедеятельность и микроэволюционные преобразования колорадского жука. – СПб. – Пушкин, 2001. – 19 с.
 21. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. – СПб., 2005. – 48 с.
 22. Ruppel R. Cumulative insect-days as index of crop protection // J. Econ. Entomol. – 1983. – Vol. 76, N2. – P. 375–377.
 23. Бурлака В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока. – М.: Колос, 1978. – 208 с.
 24. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агропротект, 2011. – 970 с.
 25. Типовые нормы выработки и расхода топлива на тракторно-транспортные работы в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 45.
 26. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы. – М.: МСХ РФ, 2000. – С. 8.
 27. Организация производства и предпринимательства в АПК: метод. указания. – Новосибирск: НГАУ, 2002. – 26 с.
 28. Сорокин О.Д. Пакет прикладных программ СНЕДЕКОР // Применение математических методов и ЭВМ в почвоведении, агрохимии и земледелии: тез. докл. 3-й науч. конф. Рос. о-ва почвоведов. – Барнаул, 1992. – С. 97.
 29. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
1. Trouvelot B., Grison P. Variations de fécondité du *Leptinotarsa decemlineata* Say avec les *Solanum tuberosum* consommés par insecte C. r. Acad. sci. France, Vol. 201, no. 22 (1935): 1053–1055.
 2. Питание и пищевая избирательность колорадского жука [Электронный ресурс]: <http://www.activestudy.info/pitanie-i-pishhevaya-izbiratelnost-koloradskogo-zhuka/>
 3. Pajnter R. Sovremennye problemy jentomologii. Moscow, Ch. 2 (1961): 10–32.
 4. Shapiro I.D., VilkoVA N.A. Sovremennye teoreticheskie predstavlenija ob immunitete rastenij kak vreditelja [Trudy VIZR]. Leningrad, Vyp. 61 (1979): 41–45.
 5. Shapiro I.D. Immunitet polevyh kul'tur k nasekomym i kleshham. Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1985. 321 p.
 6. Shapiro I.D. [i dr.] Immunogeneticheskie bar'ery i istochniki ustojchivosti kartofelja k koloradskomu zhuku [Nauch.-teh. bjull. VIR], Vyp. 214: Klubneplody (1991): 51–56.
 7. VilkoVA N.A. [i dr.] Nauchno obosnovannye parametry konstruirovanija ustojchivyh k vrediteljam sortov sel'skhozjajstvennyh kul'tur. Sankt-Peterburg: RASHN, VIZR, ICZR, 2004. pp. 45–60.

8. *Metody ocenki sel'skhozjajstvennyh kul'tur na gruppovuju ustojchivost' k vrediteljam*. Sankt-Peterburg, 2003. 112 p.
9. Chulikova N. S. *Biologicheskie osobennosti koloradskogo zhuka i zashhita kartofelja ot fitofaga v lesostepi Novosibirskogo Priob'ja* [Avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk]. Novosibirsk, 2013. 19 p.
10. Komizerko E. I. *Biohimicheskaja harakteristika ustojchivosti kartofelja k koloradskomu zhuku* [Tr. Mezhdunar. soveshh. po izuch. koloradskogo zhuka i razrabotke mer bor'by s nim]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1959. pp. 169–173.
11. Hsiao T. H., Fiaenkel G. The role of secondary plant substances in the food specificity of the Colorado potato beetle. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, Vol. 61, no. 2 (1968): 485–493.
12. Prokoshev S. M. *Biohimija kartofelja*. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1947. 224 p.
13. Larchenko K. I. *Pitanie i diapauza koloradskogo zhuka (Leptinotarsa decemlineata Say.)* [Koloradskij zhuk i mery bor'by s nim]. Moscow: AN SSSR, 1955. pp. 42–59.
14. *Koloradskij kartofel'nyj zhuk. Filogenija, morfologija, fiziologija, jekologija, adaptacija, estestvennye vragi*. Pod red. R. S. Ushatinskoj. Moscow, 1981. 377 p.
15. Parfait G., Jarry M. Diversité végétale et impact des insectes phytophages: une revue bibliographique des méthodes appliquées au cas des cultures associées. *Acta Oecol. Oecol. Gen.*, Vol. 8, no. 3 (1987): 365–378.
16. Hokkanen H. M. T. Trap cropping in pest management. *Ann. Rev. Entomol.*, Vol. 36 (1991): 119–138.
17. Amaden F. *Perspektivy ispol'zovanija nanotekhnologij v biologii*. 2007. [Jelektronnyj resurs]: <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/perspektivy-ispolzovaniya-nanotekhnologii-v-biologii> (data obrashhenija: 29.12.2015).
18. Moskvina N. N. *Optimizacija sistemy zashhity kartofelja ot koloradskogo zhuka i drugih osnovnyh vreditel'ev v uslovijah Central'nogo regiona Rossijskoj Federacii* [Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk]. Moscow, 2013. 24 p.
19. Kuznecov V. V., Kulikov A. M., Cydendambaev V. D. *Geneticheski modifitsirovannye sel'skhozjajstvennye kul'tury i poluchennye iz nih produkty: pishhevyje, jekologicheskie i agrotehnicheskie riski* [Izvestija agrarnoj nauki], T. 8, no. 3 (2010): 10–30.
20. *Metodicheskie rekomendacii po provedeniju issledovanij vlijanija transgennyh sortov kartofelja na zhiznedejatel'nost' i mikroevoljucionnye preobrazovanija koloradskogo zhuka*. Sankt-Peterburg-Pushkin, 2001. 19 p.
21. *Metodicheskie rekomendacii po indikacii i monitoringu processov adaptacii koloradskogo zhuka k geneticheski modifitsirovannym sortam kartofelja*. Sankt-Peterburg, 2005. 48 p.
22. Ruppel R. Cumulative insect-days as index of crop protection. *J. Econ. Entomol.*, Vol. 76, no. 2 (1983): 375–377.
23. Burlaka V. V. *Kartofelevodstvo Sibiri i Dal'nego Vostoka*. Moscow: Kolos, 1978. 208 p.
24. *Spisok pesticidov i agrohimikatov, razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federacii*. Moscow: Agrorus, 2011. 970 p.
25. *Tipovye normy vyrabotki i rashoda topliva na traktorno-transportnye raboty v sel'skom hozjajstve*. Moscow: Agropromizdat, 1989. pp. 45.
26. *Tipovye normy vyrabotki i rashoda topliva na sel'skhozjajstvennye mehanizirovannye raboty*. Moscow: MSH RF, 2000. pp. 8.
27. *Organizacija proizvodstva i predprinimatel'stva v APK* [Metod. ukazaniya]. Novosibirsk: NGAU, 2002. 26 p.
28. Sorokin O. D. *Paket prikladnyh programm SNEDEKOR / Primenenie matematicheskikh metodov i JeVM v pochvovedenii, agrohimii i zemledelii* [Tez. dokl.]. Barnaul, 1992. pp. 97.
29. Sorokin O. D. *Prikladnaja statistika na komp'yutere*. Krasnoobsk: GUP RPO SO RASHN, 2004. 162 p.

**ATTRACTIVENESS OF POTATO VARIETIES FOR COLORADO POTATO BEETLE
AND APPLICATION OF CATCHING BEDDING IN ORDER TO PROTECT
THE CROP FROM THE BLAST IN THE FOREST-STEPPE OF THE OB REGION**

Evtushenko T. N., Maliuga A. A., Chulikova N. S.

Key words: Colorado potato beetle, attractiveness, the number, catching bedding, losses of the crop yield, profit

Abstract. The article explores 15 varieties and highlights 5 of them (Adretta, Zhukovsky ranniy, Svitank kievsky, Nikita and Scarlet) that are less attractive for Colorado potato beetle. Experimental research of testing the attractive variety Lene as a catching bedding while growing less attractive Adretta cultivar has shown that the Colorado potato beetle did not occupy Adretta whereas the Lene cultivar was covered with the Colorado potato beetle during the whole vegetation period. The researchers found out that overwinter imagos ate the attractive Lene cultivar (0.3 beetles pro a plant). This tendency was observed in concern of oviposition and the number of larvae. The number of larvae on the Lene plants was higher than the permissible rate. The authors outline 85% efficiency of spraying the plants with specimens Decis Profy. The crop yield of less attractive Adretta cultivar was 10.2 t/ha, whereas the crop yield of attractive Lene cultivar was 9.0 t/ha, i.e. 12% less. Combined growing of cultivars different in their attractiveness is more efficient for the Colorado potato beetle as this allows to apply insecticide on the cultivar which is attractive for Colorado potato beetle. This reduces costs for buying and application. The profit from growing Adretta cultivar, less attractive for Colorado potato beetle, was 54.8 thousands of RUR/ha whereas it was 46 thousands RUR/ha for the attractive Lene cultivar.

УДК 633.853.52:631.531:631.547.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ РОСТА СЕМЯН СОИ

¹Л. А. Каманина, кандидат сельскохозяйственных наук

²Ю. В. Оборская, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

¹Всероссийский научно-исследовательский институт сои

²Дальневосточный государственный
аграрный университет

E-mail: oborskaia28@mail.ru

Ключевые слова: семена, соя, сила
роста, метод, проростки, модифи-
кация, сорт, полимерное вещество

Реферат. Приведены результаты сравнительного анализа 11 научно обоснованных методов для определения силы роста семян сои, из которых было выделено 4 наиболее эффективных: в сосудах, растильнях на ложе из песка и почвы и в рулонах на фильтровальной бумаге. При этих методах среднее значение длины проростка составило от 7,2 до 14,9 см (коэффициент вариации 7,5–27,2%). Максимальные показатели длины проростка и массы 100 проростков отмечены при выращивании семян сои в сосудах на песке – 14,9 см и 13,2 г соответственно. Варьирование данного показателя в этом варианте было наименьшим ($V=7,5\%$). Количество ненормально развитых проростков составило 6,0%. Минимальные показатели длины проростка отмечены при проращивании семян в рулонах согласно ГОСТу (7,2 см), где изменение данного признака было значительно выше, чем при других методах, и составило 27,2%. Также этот метод показывает большое количество ненормально развитых проростков (19,4%). В результате изучения эффективных методов определения силы роста семян с использованием различных полимерных веществ установлено, что для стабилизации влажности субстрата и создания оптимальных условий для набухания и прорастания семян сои хорошим дополнением является вермикулит. Минимальные показатели длины проростка отмечены при проращивании семян на песке с гидрогелем (17,1 см), где изменение данного признака было значительно выше, чем в других модификациях, и составило 20,5%. Среднее значение длины проростка в варианте с вермикулитом составило 22,7 см, коэффициент вариации 8,6%. В контрольном варианте (определение по ГОСТу) длина проростка была 20,1 см, коэффициент вариации 11,8%. Данный метод может быть рекомендован для дальнейшего изучения по определению силы роста семян сои, что позволит установить связь степени развития органов проростков семян сои с урожайностью данной культуры.

Семена являются носителями наследственных признаков сорта, реализация генетического

потенциала которого в большей степени зависит от их качества.