

Тютчевка, Олечка, Первинка. У них средний размер плодов составляет 5,5-6,5 г, а некоторые плоды достигают массы 7,5 г.

Сорта самарской черешни пригодны как для потребления в свежем виде, так и для переработки. Вкус свежих плодов черешни достаточно высок – более 4 баллов. Сахаристость сортов также достаточно велика и несколько уступает южным сортам. Она составляет от 10,7 до 12,0% (табл. 2)

Таблица 2

Химико-технологическая оценка плодов сортов самарской черешни

Сорта	Вкус плодов, балл	Химический состав плодов				Оценка компота, балл
		общие сахара, %	общая кислотность, %	витамин С, мг%	сухие вещества, %	
Калинка	4,3	10,7	0,47	7,5	11,8	4,3
Нюша	4,4	11,1	0,48	8,0	12,0	4,4
Олечка	4,7	11,4	0,40	6,8	14,1	4,4
Первинка	4,5	12,0	0,41	7,3	14,7	4,5
Элита №1*	4,4	-	-	-	-	4,0
Элита №2*	4,1	-	-	-	-	4,0

Примечание: * – у элиты №1 и элиты №2 химический состав плодов не определяли.

Заключение. Благодаря многолетним наблюдениям за ростом и плодоношением черешни доказана ее перспективность выращивания в условиях лесостепи Самарской области. Выявлен адаптивный сортимент черешни для возделывания, установлен характер повреждающих факторов для культуры черешни. Из испытанных 44 сортов черешни различных эколого-географических групп по зимостойкости и урожайности особо выделились сорта черешни – Брянская розовая (12 кг с дерева), Калинка (12 кг), Симфония (14 кг), Тютчевка (17 кг), Фатех (18 кг). В результате межсортовой гибридизации созданы новые зимостойкие сорта черешни – Калинка, Олечка, Первинка и Нюша, которые переданы в государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. Алехина, Е. М. Источники основных хозяйственно-биологических признаков в селекции черешни / Е. М. Алехина, Л. Д. Чалая, Т. Г. Причко // Вавиловский журнал генетики и селекции. – Новосибирск, 2014. – Т. 18. – №3. – С. 530-539.
2. Астахов, А. А. Реализация биологического потенциала сортов черешни селекции ВНИИ люпина на юге Нечерноземья / А. А. Астахов, М. В. Каньшина // Современные тенденции развития промышленного садоводства : сб. трудов. – Самара : ООО «Издательство Ас Гард», 2012. – С. 72-75.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : ИД Альянс, 2011. – 352 с.
4. Каньшина, М. В. Зимостойкая черешня / М. В. Каньшина, А. А. Астахов. – Челябинск : НПО «Сад и огород», 2009. – 151 с.
5. Минин, А. Н. От коллекции черешни – к собственным сортам // Сады России. – 2011. – №3. – С. 26-28.
6. Минин, А. Н. Селекция и сортоизучение черешни в условиях Самарской области // Северная вишня : сб. науч. трудов. – Челябинск, 2015. – С. 79-82.
7. Минин, А. Н. Селекция и сортоизучение черешни в условиях Самарской области / А. Н. Минин, В. М. Царевская, Д. В. Редин // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сб. науч. трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 51-54.

DOI 10.12737/

УДК 595.762.12 : 633.111.1

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ ИМАГО ЖУЖЕЛИЦЫ *POECILUS SUPREUS* L. (*COLEOPTERA, CARABIDAE*) В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Каплин Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА; ст. науч. сотр. лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

196608, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, 3.

E-mail: ctenolepisma@mail.ru

Ключевые слова: жужелицы, динамическая, плотность, севооборот, удобрения, обработка.

Цель исследований – использование пёцилуса медного (Poecilus cupreus) в регуляции численности вредителей в посевах яровой пшеницы. Полевые исследования проводились на двух опытных полях Самарской сельскохозяйственной академии в 1996-2010 гг. методом учетов обитателей поверхности почвы с помощью напочвенных

ловушек. Среди напочвенных жужелиц в посевах яровой пшеницы *P. cupreus* ежегодно входит в состав доминантов и сверхдоминантов. В Среднем Поволжье в июне наибольшая динамическая плотность и степень доминирования *P. cupreus* отмечены во влажный (1997), слабо засушливые и засушливые (1999, 2002, 2004, 2009) годы. Динамическая плотность жужелиц в июне была тем выше, чем прохладнее май; в июле – чем больше осадков выпадало в этом месяце. В мае и июне наибольшая динамическая плотность и степень доминирования имаго медного пёцилуса наблюдались в посевах яровой пшеницы в севообороте с чистым паром, а в июле – с занятым паром. Повышенные дозы минеральных удобрений под основную обработку почвы и в виде подкормки способствовали снижению динамической плотности жужелиц. В июне наибольшая динамическая плотность жужелиц отмечена в посевах пшеницы с поверхностной обработкой почвы на 6-8 или 10-12 см. В июле наблюдалось их перемещение на участки со вспашкой почвы на 20-22 см, с более рыхлым верхним слоем, благоприятным для развития личинок. Пёцилус медный – многоядный хищник, наиболее многочисленный среди напочвенных жужелиц, перспективный в биологической защите яровой пшеницы от вредителей.

Медный пёцилус (*Poecilus cupreus* L.) – палеарктический вид, распространенный практически во всех странах Европы и во многих странах Азии [8], в европейской части России, в Западной и Восточной Сибири. Исходным местообитанием жужелицы *Poecilus cupreus* являются луговые степи, откуда произошел ее переход к обитанию в агроценозах, лесополосах [4]. Оптимальные условия для развития этого многоядного, весенне-раннелетнего хищника складываются в посевах озимых культур, в частности, озимой пшеницы. Благоприятные условия для развития *P. cupreus* в агроценозах полевых и пропашных технических и овощных культур с сравнительно рыхлым верхним слоем почвы обусловлены прежде всего жизненной формой имаго и личинок этого вида, относящихся к подстилочно-почвенным зарывающимся стратобионтам [7]. Широкое распространение *P. cupreus* в различных природных зонах обусловлено слабо выраженной пищевой специализацией, особенностями его сезонного развития. Вероятно, в связи с изменением климата и возрастанием воздействия на экосистемы антропогенного фактора в последние десятилетия наблюдается расширение ареала *P. cupreus* на восток и юг и увеличение его численности.

Лугово-полевой вид средних размеров (длина тела 10,5-13,5 мм), наиболее многочисленный в агроландшафтах лесостепной зоны, где предпочитает посевы злаковых, бобово-злаковых культур. В таежной зоне на северо-западе России (Ленинградская область) динамическая плотность *P. cupreus* составляет в посевах яровой пшеницы 6,8, тритикале – 51,2, вико-овсяной смеси – 20,6, клевера с викой и тимофеевкой – 59,3, посадках картофеля – 3,2-11,5 экз./10 ловушко-суток. Отдает предпочтение супесчаным и легкосуглинистым почвам, агроценозам с высокой степенью окультуренности [3]. Среди напочвенных жужелиц на долю *P. cupreus* приходится в агроценозе яровой пшеницы в Свердловской области – 36% [1]; в агроценозах злаковых культур, кормовых трав, подсолнечника в лесостепи Мордовии – 27% с максимальной численностью в конце мая – июне в агроценозах озимой пшеницы [2]; в лесостепи Похвистневского района Самарской области в посевах подсолнечника – 36, озимой пшеницы – 92, в чистом пару – 85% [5].

P. cupreus – основной хищник многих вредителей в агроценозах полевых и пропашных культур. В посевах пшеницы среди жертв *P. cupreus* отмечены вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put., маврская черепашка *Eurygaster maura* L., пьявица *Oulema melanopus* L., опомиза пшеничная *Opomyza florum* F., злаковые тли [9]. В лабораторных условиях имаго *P. cupreus* за сутки поедали в среднем 5 личинок и 7-10 куколок *O. florum*, черной пшеничной мухи *Phorbia securis* Tiens. [10].

Цель исследований – использование пёцилуса медного (*Poecilus cupreus*) в регуляции численности вредителей в посевах яровой пшеницы.

Задачи исследований – изучить влияние метеоусловий года и агротехнических приемов на динамическую плотность пёцилуса медного (*Poecilus cupreus*) и степень его доминирования в комплексах напочвенных жужелиц в посевах мягкой яровой пшеницы.

Методика и условия исследований. Исследования проводились в 1996-2010 гг. в лесостепи Самарской области в посевах яровой пшеницы Самарской сельскохозяйственной академии в окрестностях п.г.т. Усть-Кинельский на двух опытных полях. В 1996-2003 гг. опытное поле располагалось на стационаре Пчелка в 7 км к северо-востоку, а в 2004-2010 гг. – в Угорье в 10 км к востоку от п.г.т. Усть-Кинельский. Почва опытных участков – чернозем обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистый.

Схема опыта на Пчелке включала три фактора. Фактор А – шестипольные севообороты с чистым (контроль), занятым (горох на зеленую массу) и сидеральным (вико-овсяная смесь на зеленое удобрение) паром и чередованием культур: пар, озимая пшеница, просо, яровая пшеница, кукуруза, ячмень. Фактор В – системы удобрений: органо-минеральная интенсивная, рассчитанная на получение максимально возможного урожая яровой пшеницы по влагообеспеченности (2,5-3,0 т/га); органо-минеральная, рекомендуемая для центральной зоны Самарской области (контроль); органическая система. В интенсивной и рекомендуемой системах во все виды паров вносили навоз по 30 т/га; в интенсивной системе в севообороте с чистым паром под яровую пшеницу применяли также $N_{140}P_{75}$; с занятым паром – $N_{160}P_{110}K_{20}$; с сидеральным паром – $N_{140}P_{120}K_{15}$;

в рекомендуемой системе под яровую пшеницу во всех севооборотах вносили $N_{45}P_{50}K_{30}$. В органической системе применяли только навоз, а также заделывали измельченную солому предшественника (проса); в чистом пару вносили 75, в занятом – 30 и в сидеральном – 20 т/га навоза. Все удобрения вносили под основную обработку почвы. Фактор С – основная обработка почвы. После уборки предшественника под яровую пшеницу проводили основную обработку почвы. Первый вариант: послеуборочное лущение жнивья БДТ-3.0 на 6-8 см и через 10-14 дней рыхление плугом со стойками СибИМЭ на 20-22 см (контроль). Второй вариант: послеуборочное лущение жнивья БДТ-3.0 на 6-8 см и через 10-14 дней обработка АКП-2.5 на 10-12 см. Третий вариант: двукратная обработка БДТ-3.0 на 6-8 см (послеуборочное лущение жнивья и через 10-14 дней повторная обработка). Всего было 27 вариантов опытов [6]. Повторность опытов трехкратная, размер делянок 780 м² (10×78 м).

Технология возделывания яровой пшеницы в Угорье отличалась особенностями применения удобрений. Навоз не вносился. Минеральные удобрения под яровую пшеницу применялись в основном в виде предпосевной подкормки. Вместо минимальной обработки почвы на 6-8 см в Угорье с 2004 г. применялась нулевая обработка (no till), или прямой посев по стерне. На Пчелке и в Угорье возделывался сорт мягкой яровой пшеницы Кинельская 59.

Напочвенных жужелиц учитывали с помощью напочвенных ловушек емкостью по 250 мл с фиксирующей жидкостью (10% водный раствор поваренной соли NaCl), входным отверстием диаметром 65 мм, высотой около 75 мм. Ловушки устанавливались в пахотном слое почвы так, чтобы их верхний край не выступал над ее поверхностью, на 5 суток в мае, июне и июле. На делянках одного варианта опыта через 7-8 м устанавливали по 5 ловушек в трехкратной повторности. Ловушки доставляли в лабораторию, где их содержимое выливали в чашки Петри и просматривали под стереоскопическим микроскопом. Жужелиц, других насекомых и пауков определяли до рода и вида, их динамическую плотность пересчитывали в экз. на 50 ловушко-суток. Под динамической плотностью понимаем количество экземпляров обитателей поверхности почвы, попадаемых в напочвенную ловушку в единицу времени. Это относительный показатель численности, который зависит от подвижности напочвенных членистоногих. Чем более они подвижны, тем выше их динамическая плотность. Степень доминирования вида устанавливали по шкале Любарского: $0 < N \leq 4$ – малозначительный вид; $4 < N \leq 16$ – второстепенный; $16 < N \leq 36$ – субдоминант; $36 < N \leq 64$ – доминант; $64 < N \leq 100$ – абсолютный доминант (сверхдоминант), где N – доля вида в общей численности, %. Статистическая обработка данных проводилась в Excel с применением дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.

В Среднем Поволжье посев яровой пшеницы обычно проводят в первой декаде мая, всходы появляются в начале второй декады мая, кущение – во второй половине мая, выход в трубку-колошение – в июне, налив и созревание зерна – в июле, восковая спелость – в последней декаде июля. Потребление влаги растениями пшеницы в фазе всходы-кущение составляет 20-25%, выход в трубку-колошение – 50-60%, молочной спелости – 20-30%. Урожайность яровой пшеницы в наибольшей степени связана с количеством осадков в мае и июне. В годы исследований 1998 и 2010 гг. были крайне неблагоприятными острозасушливыми, 2002, 2005, 2009 – засушливыми, 2001, 2003, 2004 – слабо засушливыми, 1996, 2000 – близкими к среднемуголетним с засушливым июлем, 1999, 2008 – среднемуголетними, 1997, 2006, 2007 – благоприятными для развития пшеницы.

Результаты исследований. *Многолетняя динамика плотности жужелиц.* В лесостепи Самарской области *P. cupreus* развивается в одном поколении в году с зимовкой имаго и наибольшей активностью жуков во второй половине мая, первой половине июня. Динамическая плотность жужелиц в посевах яровой пшеницы составляла в среднем в мае 2009, 2010 гг. 38-39; июне 1996-2010 гг. 24-174; июле 1996-2010 гг. 9-42, реже до 107 экз. на 50 ловушко-суток, при степени доминирования – соответственно около 40, 28-76 и 10-41%. Иными словами, в годы исследований в мае этот вид входил в состав доминантов (2009, 2010); в июне – сверхдоминантов (1997, 1999, 2004), доминантов (1996, 1998, 2000-2002, 2005-2007, 2009, 2010), субдоминантов (2003, 2008); в июле – доминантов (2001, 2010), субдоминантов (1996-2000, 2004, 2007, 2008), второстепенных видов (2002, 2003, 2005, 2006, 2009). Наибольшая степень доминирования пёцилуса медного в комплексах напочвенных жужелиц во все годы исследований наблюдалась в июне (табл. 1). В июне наибольшая динамическая плотность этого вида жужелиц отмечена во влажный (1997), слабо засушливые и засушливые годы (1999, 2002, 2004). Коэффициент корреляции Пирсона между степенью доминирования и динамической плотностью составляет 0,666. При выборке в 15 пар признаков, число степеней свободы составит 13. При уровне значимости $p=0,01$ критическое значение коэффициента Пирсона $r_{крит} = 0,64$. Абсолютное значение полученного коэффициента корреляции ($r = 0,666$) больше критического значения, взятого из таблицы, что свидетельствует о наличии корреляционной зависимости между выборками. Связь между ними наиболее полно выражается экспоненциальным уравнением: $y = 12,535e^{0,0289x}$, $R^2 = 0,5135$, где y – степень доминирования, x – динамическая плотность, R^2 – достоверность аппроксимации.

Многолетняя динамика средней плотности и степени доминирования *Poecilus cupreus* в посевах яровой пшеницы

Год	Место наблюдений	Июнь		Июль		Месячная сумма осадков, мм			Среднемесячная температура воздуха, °С		
		Динамическая плотность, экз. на 50 ловушко-суток	% общего количества учтенных жуужелиц	Динамическая плотность, экз. на 50 ловушко-суток	% общего количества учтенных жуужелиц	Май	Июнь	Июль	Май	Июнь	Июль
1996	Пчелка	53,2±7,8	56,2**	12,8±3,2	21,4*	44,2	51,3	7,2	18,1	20,7	22,8
1997		138,0±25,3	75,6***	8,6±1,8	23,6*	133,5	60,2	41,0	13,6	22,2	19,7
1998		34,0±5,2	51,9**	10,7±2,4	16,2*	9,5	7,2	42,3	15,6	23,5	23,6
1999		152,6±28,9	80,9***	9,9±1,5	32,4*	45,2	31,8	26,6	11,1	21,8	18,2
2000		52,4±9,4	40,5**	13,2±2,1	20,3*	46,5	62,9	14,6	10,2	20,1	22,4
2001		40,6±8,1	59,3**	24,0±4,8	37,0**	51,1	38,8	24,6	15,1	17,6	22,5
2002		174,4±32,6	53,5**	20,8±3,6	15,7	20,9	50,6	12,9	11,4	17,3	23,0
2003		54,3±9,6	27,5*	21,3±4,1	14,8	22,3	74,1	85,0	15,3	14,6	21,1
2004		107,0±20,5	69,2***	9,2±1,4	19,4*	30,9	42,3	92,9	15,6	19,3	21,5
2005		37,3±5,4	50,3**	42,0±6,5	15,2	20,2	37,7	28,5	18,2	19,4	20,5
2006	26,3±4,8	36,7**	13,1±2,3	9,8	38,1	54,6	70,0	14,8	21,8	18,7	
2007	Угорье	33,8±5,2	36,5**	106,6±16,8	35,4*	22,4	75,3	155,9	16,3	17,9	20,9
2008		24,2±3,8	34,0*	14,5±2,1	19,1*	31,1	82,2	68,2	14,8	18,0	22,0
2009		71,2±12,5	63,2**	12,1±1,8	14,4	15,0	17,6	38,2	15,1	22,4	21,8
2010		59,7±10,5	59,0**	23,0±3,8	41,2**	24,3	3,6	1,7	18,1	23,0	26,9

Примечание: * – субдоминант, ** – доминант, *** – абсолютный доминант, без звёздочки – второстепенный вид.

В июле наибольшая динамическая плотность *P. cupreus* отмечена в 2007 г. с влажным июнем и очень влажным июлем, когда в эти месяцы количество осадков составило, соответственно 75 и 156 мм. Динамическая плотность *P. cupreus* в июле была выше, чем в июне лишь в 2005 г. и особенно в 2007 г. Минимальная динамическая плотность *P. cupreus* в июле (8,6-9,9 экз. на 50 ловушко-суток) отмечена в годы с ее максимальными значениями (107-153 экз. на 50 ловушко-суток) и сверхдоминированием (69-81%) в июне.

Динамическая плотность жуужелиц в июне тем выше, чем прохладнее май ($r = -0,555$); в июле – чем больше осадков в этом месяце ($r = 0,628$) (табл. 1). Степень доминирования *P. cupreus* в комплексах напочвенных жуужелиц в июне тем выше, чем меньше осадков ($r = -0,547$) и выше температура воздуха в этом месяце ($r = 0,527$), при достоверности коэффициентов корреляции $r = 0,05$ ($r_{крит} = 0,51$).

Связь между степенью доминирования в июне и гидротермическим коэффициентом (ГТК) в мае-июне ($r = -0,691$, $r_{крит} = 0,63$, $r = 0,05$) выражается полиномиальным уравнением: $y = 0,0006x^2 - 0,074x + 2,7412$, $R^2 = 0,6018$, где y – степень доминирования, x – ГТК, R^2 – достоверность аппроксимации. Связь между динамической плотностью жуужелиц в июле и месячной суммой осадков в июле ($r = 0,624$) выражается полиномиальным уравнением: $y = 0,0298x^2 - 2,3862x + 71,772$, $R^2 = 0,5999$, где y – динамическая плотность, x – месячная сумма осадков, R^2 – достоверность аппроксимации.

Влияние севооборотов. В мае и июне в годы наблюдений наибольшая динамическая плотность имаго пёцилуса медного наблюдалась в посевах яровой пшеницы в севообороте с чистым паром. В июне в севообороте с занятым паром она была в среднем в 2,3, а с сидеральным паром – в 2,8 раза ниже, чем в севообороте с чистым паром. Степень доминирования *P. cupreus* в комплексе напочвенных жуужелиц в севообороте с чистым паром также была наибольшей (54%). В севообороте с занятым паром она снижалась в 1,2, с сидеральным паром – в 1,5 раза. Однако в июле произошло перераспределение динамической плотности жуужелиц с ее максимумом в среднем в севообороте с занятым паром, где их плотность была выше в 1,7 раза, чем в севообороте с чистым паром и 1,2 раза – с сидеральным, а степень их доминирования, соответственно – в 1,5 и 1,2 раза (табл. 2). При этом в слабо засушливые годы (2000, 2001, 2003) максимум их плотности в июле наблюдался в севообороте с занятым паром.

Влияние удобрений. На Пчелке в июне наибольшая динамическая плотность имаго пёцилуса медного в среднем наблюдалась в посевах яровой пшеницы с рекомендуемой для условий Самарской области системой удобрений. В опытах с интенсивной системой удобрений она снижалась в 1,5, органической – в 1,1 раза. В годы с экстремальными метеоусловиями, во влажном и прохладном 1997 г. и в острозасушливом 1998 г. максимум плотности жуужелиц отмечен в опытах с органической системой удобрений. Степень доминирования *P. cupreus* в комплексе напочвенных жуужелиц на делянках с рекомендуемой системой удобрений была в среднем в 1,1 раза выше, чем на делянках с интенсивной и органической системой. В июле влияние

системы удобрений на распределение жужелиц было менее выраженным с максимумом в опытах с интенсивной системой удобрений (табл. 3).

Таблица 2

Влияние севооборотов на динамическую плотность *Poecilus cupreus*

Год	Месяц	Вид пара в севообороте					
		Чистый		Занятый		Сидеральный	
		экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%
2010	Май	47,0	46,2	Нет данных		31,0	34,8
2000	Июнь	58,1	37,9	46,7	43,1	Нет данных	
2001		51,7	65,8	29,5	52,8		
2002		284,7	55,9	64,0	51,1	44,3	41,3
2003		56,3	28,5	49,8	26,8	55,9	27,1
2010		100,0	82,1	Нет данных		19,3	40,8
Среднее		110,2	54,0	47,5	43,5	39,8	36,4
1999	Июль	23,6	38,9	9,9	32,4	Нет данных	
2000		7,4	13,4	19,0	27,2		
2001		5,2	15,3	42,7	58,7		
2002		21,8	13,8	19,8	17,5	11,7	14,5
2003		16,0	15,0	33,0	19,5	15,0	9,6
2010		11,7	29,9	Нет данных		34,3	51,7
Среднее		14,3	21,1	24,9	31,1	20,3	25,3

Таблица 3

Влияние системы удобрений на распределение *Poecilus cupreus* в посевах яровой пшеницы (Пчелка)

Год	Система удобрений												
	интенсивная		рекомендуемая		органическая		интенсивная		рекомендуемая		органическая		
	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	
Июнь						Июль							
1996	62,2	63,7	50,0	49,5	47,5	55,8	нет данных						
1997	120,0	81,4	92,0	74,9	203,0	73,1	18,0	26,4	1,3	10,5	6,6	24,6	
1998	12,0	25,9	27,0	45,9	64,0	63,2	19,3	19,9	8,0	22,2	5,3	19,3	
1999	57,3	63,9	324,0	86,9	76,7	73,9	7,7	23,7	16,0	41,3	7,7	23,7	
2000	47,5	39,6	35,0	58,8	74,7	41,5	8,5	16,0	12,7	18,2	18,5	25,6	
2001	43,2	57,3	43,7	64,7	34,9	55,1	2,0	7,8	3,8	19,0	5,5	15,5	
2002	139,6	49,5	130,6	50,1	122,8	48,0	18,3	17,0	19,7	16,0	15,3	15,2	
Среднее		68,8	54,5	100,3	61,5	89,1	58,7	12,3	18,5	10,3	21,2	9,8	20,7

Подкормка яровой пшеницы минеральными удобрениями $N_{60}P_{60}K_{60}$ отрицательно сказалась на динамической плотности жужелиц, которая в опыте без удобрений в июне и июле была в 1,4 раза выше, чем на делянках с подкормкой. Однако степень доминирования пёцилуса медного на делянках с подкормкой минеральными удобрениями была в июне в 1,2, в июле – в 1,5 раза выше, чем на делянках без удобрений (табл. 4). В 2005 г. при меньших дозах подкормки пшеницы удобрениями наблюдалось увеличение динамической плотности жужелиц. На делянках с подкормкой удобрениями $N_{50}P_{40}K_{30}$ плотность жужелиц в июне и июле была в 1,5-1,6 раза выше, чем в опыте без подкормки, при незначительном изменении степени доминирования.

Влияние обработки почвы. В 1997-2003 гг. на Пчелке наибольшая динамическая плотность жужелиц в июне в среднем наблюдалась в опытах с минимальной обработкой почвы на 6-8 см, где она была в 1,3-1,4 раза выше, чем в вариантах с обработкой почвы на 10-12 см и вспашкой на 20-22 см при достоверно не различавшейся степени доминирования (табл. 5). В Угорье в июне влияние обработки почвы на динамическую плотность жужелиц было менее выраженным с максимумом в опытах с поверхностной обработкой почвы на 10-12 см. В июле отмечено перемещение жужелиц на делянки со вспашкой на 20-22 см, где их плотность на Пчелке была в 1,6-1,8 раза, в Угорье в 1,2-1,3 раза выше, чем в вариантах с обработкой почвы на 6-8 и 10-12 см, с максимальной степенью доминирования, соответственно с обработкой почвы на 6-8 и 10-12 см (табл. 5). Аналогичное распределение жужелиц наблюдалось также в мае. В мае и июне наибольшая динамическая плотность и степень доминирования имаго *P. cupreus* наблюдались в посевах яровой пшеницы в севообороте с чистым паром, а в июле – с занятым паром. Повышенные дозы минеральных удобрений под основную обработку почвы и в виде подкормки способствовали снижению динамической плотности жужелиц. В июне наибольшая динамическая плотность жужелиц отмечена в посевах пшеницы с поверхностной обработкой почвы на 6-8 или 10-12 см. В июле наблюдалось их перемещение на участки со

вспашкой почвы на глубину 20-22 см, с более рыхлым верхним слоем, благоприятным для развития личинок.

Таблица 4

Влияние внекорневой предпосевной подкормки яровой пшеницы минеральными удобрениями на динамическую плотность жулицицы *Poecilus cupreus* (Угорье)

Год	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀				Контроль (без удобрений)			
	Июнь		Июль		Июнь		Июль	
	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%
2004	77,1	57,2	14,5	22,2	136,7	78,2	4,0	8,9
2006	28,0	57,1	16,3	10,4	2,4	10,1	10,0	9,2
2007	23,0	32,5	74,7	28,1	44,6	41,7	138,6	23,0
Среднее	42,7	48,9	35,2	20,2	61,2	43,3	50,9	13,7

Таблица 5

Влияние обработки почвы на распределение *Poecilus cupreus* в посевах яровой пшеницы

Год	Место наблюдений	Система обработки почвы												
		Июнь					Июль							
		6-8 см (БДТ), нулевая с 2004 г.		10-12 см (АКП)		20-22 см (СибИМЭ)		6-8 см (БДТ), нулевая с 2004 г.		10-12 см (АКП)		20-22 см (СибИМЭ)		
экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%	экз. на 50 ловушко-суток	%			
1997	Пчелка	233,0	22,2	119,0	12,3	63,5	17,3	0,6	0,5	0	0,0	22,0	6,4	
1998		63,0	16,8	23,0	9,5	28,0	16,0	11,0	7,8	10,6	6,3	10,0	5,5	
1999		203,3	84,7	117,3	82,2	137,3	79,2	12,7	41,4	8,7	24,1	8,3	27,0	
2000		45,7	46,8	59,2	39,4	53,9	40,4	13,5	15,0	9,7	22,7	11,5	17,5	
2001		35,0	47,9	42,4	68,0	45,0	64,2	2,5	20,1	0,9	12,7	8,0	18,6	
2002		Нет данных		113,9	47,0	148,2	46,6	Нет данных		18,5	12,8	17,1	13,2	
2003		51,2	27,7	Нет данных		57,0	27,1	15,0	12,8	Нет данных		28,0	17,0	
Среднее		105,2	41,0	79,1	43,1	76,1	41,5	9,2	16,3	8,1	13,1	15,0	15,0	
2004		Угорье	103,0	78,0	145,0	66,5	73,0	64,0	14,7	22,8	7,0	18,2	6,0	15,0
2005			50,0	56,8	38,0	41,2	24,0	57,1	46,7	17,9	18,7	8,8	60,7	16,7
2006	14,0		18,0	21,9	57,2	39,0	57,3	16,5	5,0	19,4	14,0	15,0	8,3	
2007	33,5		33,5	43,5	40,8	24,4	35,2	91,5	27,5	100,0	44,6	128,4	34,0	
2008	12,0		27,3	36,0	45,3	24,5	27,2	18,5	20,6	12,5	19,1	12,5	17,2	
2009	59,5		69,2	67,5	68,5	86,5	66,0	3,5	14,6	19,5	15,7	8,5	14,5	
2010	92,0		76,7	31,5	51,2	56,0	65,7	15,5	34,8	36,0	56,3	17,5	36,3	
Среднее	52,0		51,4	54,8	53,0	46,8	53,2	29,6	20,5	30,4	25,2	35,5	20,3	
Итого	76,6		46,6	66,0	48,4	61,5	47,4	20,2	18,5	20,1	19,6	25,3	17,7	

Закключение. *Poecilus cupreus* – подстильно-почвенный зарывающийся стратобионт, многоядный хищник, играющий важную роль в регуляции численности вредителей яровой пшеницы. В период вегетации пшеницы в комплексах напочвенных жулициц *P. cupreus* в мае входил в состав доминантов, в июне – сверхдоминантов и доминантов, в июле – субдоминантов и второстепенных видов. В июне наибольшая динамическая плотность и степень доминирования *P. cupreus* отмечена во влажный (1997), слабо засушливые и засушливые годы (1999, 2002, 2004), в июле – в благоприятном для развития пшеницы 2007 г. Динамическая плотность жулициц в июне была тем выше, чем прохладнее май ($r = -0,555$); в июле – чем большее количество осадков выпадало в этом месяце ($r = 0,628$). Наибольшая динамическая плотность и степень доминирования в комплексах напочвенных жулициц имаго пёцилуса медного наблюдалась в посевах яровой пшеницы в севообороте с чистым паром, рекомендуемой для условий Самарской области системой удобрений, с основной минимальной и поверхностной обработкой почвы (в мае-июне) или вспашкой (в июле). Полученные данные послужат основой для изучения трофических связей пёцилуса медного, и его использования в защите яровой пшеницы от вредителей.

Библиографический список

1. Бельская, Е. А. Жулицицы в агроценозе яровой пшеницы на юге Свердловской области и влияние некоторых средств химизации на их популяции / Е. А. Бельская, Е. В. Зиновьев, М. А. Козырев // Экология. – 2002. – Т. 33, №1. – С. 42-49.
2. Будилов, В. В. Пространственно-временное распределение карабидофауны (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах Среднего Поволжья : монография / В. В. Будилов, П. В. Будилов. – Саранск : Мордовское книжное издательство, 2007. – 133 с.
3. Гусева, О. Г. Напочвенные хищные жесткокрылые и пауки в агроландшафтах Северо-Запада России : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Гусева Ольга Геннадьевна. – СПб : ВИЗР. – 2014. – 342 с.

4. Колесников, Л. О. Эколого-зоогеографические особенности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценозов и естественных биотопов Полтавщины // Вестник Полтавского государственного сельскохозяйственного института. – 2008. – №1. – С. 15-20.
5. Кривопалова, С. А. Комплексы жужелиц агроценозов северо-востока Самарской области и их трансформация // Вестник Самарского государственного университета. – 1999. – №2 (12). – С. 127-132.
6. Оленин, О. А. Комплексная эффективность биологизации технологии возделывания яровой пшеницы / О. А. Оленин, Ф. А. Попов, Е. Н. Носкова // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №1(13). – С. 22-29.
7. Шарова, И. Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) : монография. – М. : Наука, 1981. – 360 с.
8. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata – Mухophaga – Aдеphaga / eds. I. Löbl, A. Smetana. – Stenstrup : Apollo Books, 2003. – Vol. 1. – 820 p.
9. Malschi, D. Protection and use of entomophagous arthropods fauna in cereal / D. Malschi, D. Mustea // Romanian Agricultural Research. – 1995. – №4. – P. 93-99.
10. Malschi, D. Monographical study for the identification and control of Diptera pest species on Romanian wheat crops // AVАН Bioflux. – 2009. – Vol. 1, Is. 1. – P. 33-47.

DOI 10.12737/

УДК 633.15

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Соколова Екатерина Алексеевна, аспирант кафедры «Биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.

428003 г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

E-mail: Katushkina_@mail.ru

Кириллов Николай Александрович, д-р биол. наук, проф. кафедры «Инженерная экология», Волжский филиал ФГБОУ ВО Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ).

428000, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101.

E-mail: kna27zergut@mail.ru

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, питание, урожайность, Экстрасол.

Цель исследования – повышение зерновой урожайности кукурузы в агроклиматических условиях центральной зоны Республики Марий Эл. В качестве объекта исследования был выбран районированный раннеспелый гибрид кукурузы Каскад 166 АСВ, рекомендованный для возделывания в условиях Республики Марий Эл. Почвы опытного участка относятся к дерново-подзолистому, среднесуглинистому типу, с пластинчато-комковато-пылевидной структурой, показателем кислотности, близким к оптимальному значению для растений кукурузы, с невысоким содержанием гумуса и с высоким значением концентрации фосфора и калия. Метеорологические условия вегетационных периодов проведения исследования были близки к многолетним показателям с незначительными отклонениями в разные периоды роста и развития растений. Учёты и наблюдения проводились согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с зерновыми культурами. Определены оптимальные нормы доз минеральных удобрений и густота посевов семян кукурузы. Предложен способ повышения урожайности зерна кукурузы путем использования регулятора роста растений Экстрасол, который превысил показатель в контроле на 3%. Опыты показали, что существенное влияние на величину урожайности зерна кукурузы оказала густота посева. Наибольший показатель урожайности обнаружен в контрольном варианте с густотой посева в 60 тыс. шт./га. Использование предлагаемых приемов агротехники позволяет получить стабильно высокие урожаи зерна кукурузы (свыше 6 т/га) в агроклиматических условиях Республики Марий Эл, существенно расширив тем самым географию возделывания ценной сельскохозяйственной культуры.

Повышение эффективности ведения агробизнеса в условиях Российской Федерации остается актуальной проблемой земледелия и растениеводства, так как именно эти отрасли производят первичную продукцию, которая выступает сырьем для функционирования животноводческой и перерабатывающей промышленности, а от её объемов и качества зависят выручка и величина получаемой прибыли предприятия. При этом введение санкций на ввоз продовольственных товаров в России, в данном случае, дает дополнительный бонус сельхозтоваропроизводителям в виде возможности для реализации выращенной продукции [5, 8].

Среди сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории Поволжья, наибольшей урожайностью и ценой реализации отличается кукуруза. Стоимость килограмма зерна данной культуры при средней урожайности свыше 5 т/га составляет выше тридцати рублей, что в 2-3 раза выше по сравнению с другими зерновыми культурами. Если до последнего времени кукурузу высевали на Среднем и Верхнем Поволжье только в качестве силосной культуры, то в настоящее время границы возделывания сдвинулись