

В 2014 г. отмечен самый высокий урожай семян ярового рыжика за годы исследований: на контроле (без обработки) – 18,1 ц/га, обработка Проспер плюс позволила увеличить урожайность до 20,2 ц/га. Лучший показатель отмечен на варианте с регулятором роста Циркон – 21,2 ц/га. 2014 г. также отличился отсутствием осадков в начале вегетации растений и их максимальным выпадением в период цветения. Таким образом, достоверная прибавка урожая (3,1 ц/га) получена с регулятором роста Циркон ( $НСР_{05}=1,33$  ц/га). Содержание масла в семенах находилось на уровне: контроль (без обработки) – 34,7%, вариант с Проспер плюс – 35,8%, с Цирконом – 36,1%. На основании урожайных данных выход масла на контроле был равен 6,3 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 7,2 ц/га. Максимальным сбором масла с 1 га выделился вариант с Цирконом – 7,7 ц/га, что превысило контроль на 1,4 ц/га.

**Заключение.** Применение регуляторов роста позволило растениям ярового рыжика сократить вегетационный период на 1-2 суток в зависимости от условий года, положительно повлияло на структуру урожая. Наиболее оптимальные показатели продуктивности ярового рыжика за годы исследований получены на варианте с регулятором роста Циркон: средняя урожайность – 21,2 ц/га (прибавка урожая – 3,7 ц/га), содержание масла в семенах – 36,1%, выход масла – 7,7 ц/га.

#### Библиографический список

1. Абдуллина, Я. Б. Рыжик масличный: биология, продуктивность, технология / Я. Б. Абдуллина, Р. Р. Гайфуллин // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы : мат. VII Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых. – Башкирский ГАУ, 2014. – С. 3-6.
2. Булдаков, С. А. Регуляторы роста, как один из приемов повышения общей и семенной продуктивности картофеля // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» : материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2013. – Т. 2. – С. 23-26.
3. Буянкин, В. И. Рыжик в России: перспективы, продуктивность и влияние экологических условий на качество масла // Научно-агрономический журнал. – 2012. – №1 (90). – С. 24-27.
4. Козлобаев, А. В. Роль регуляторов роста и микроудобрений в агротехнологии гречихи // Потенциал современной науки. – Липецк : ООО «Максимал информационные технологии», 2015. – №1 (9). – С. 62-62.
5. Прахова, Т. Я. Влияние предпосевной обработки семян ярового рыжика на его продуктивность / Т. Я. Прахова, А. А. Смирнов, И. И. Плужникова // Актуальные проблемы сельскохозяйственных наук в России и за рубежом : сб. науч. тр. – Новосибирск, 2015. – С. 6-9.
6. Прахова, Т. Я. Формирование урожайности ярового рыжика в зависимости от минеральных удобрений / Т. Я. Прахова, Л. Е. Вельмисева // Молодой ученый. – 2016. – №20. – С. 480-483.
7. Самсонов, Ю. Н. Применение аэрозолей природных биоактивных веществ для регулирования роста растений / Ю. Н. Самсонов, В. И. Макаров // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – №2 (4). – С. 117-120.
8. Седляр, Ф. Ф. Влияние доз внесения регулятора роста Экосил на урожайность и качество маслосемян озимого рапса / Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич // Масличные культуры : научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – №4 (168). – С. 77-81.
9. Schillinger, William F. Camelina: Planting date and method effects on stand establishment and seed yield / William F. Schillinger, Donald J. Wysocki, Thomas G. Chastain [et al.] // Field Crops Research. – 2012. – Vol. 130. – P. 138-144.
10. Wysocki, Donald J. Camelina: Seed yield response to applied nitrogen and sulfur / Donald J. Wysocki, Thomas G. Chastain, William F. Schillinger [et al.] // Field Crops Research. – 2013. – Vol. 145. – P. 60-66.

DOI 10.12737/

УДК 634.75:58.5

## БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

**Троц Наталья Михайловна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: troz\_shi@mail.ru

**Батманов Андрей Васильевич**, аспирант кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: andrej.batmanov.81@mail.ru

**Ключевые слова:** земляника, садовая, фенология, урожайность, тяжелые, металлы.

*Цель исследований – оптимизации регионального сортимента и подбора сортов земляники садовой для возделывания по интенсивным технологиям в условиях степной зоны Самарской области. Изучены фенологические фазы роста и развития, урожайность, сортовые особенности накопления химических элементов (кадмия, свинца,*

меди, цинка, марганца, железа) у перспективных сортов земляники садовой – одной из востребованных сельскохозяйственных культур региона. Микроэлементный состав земляники имеет сортовые различия, поэтому потенциально эффективным приемом получения экологически безопасной продукции является подбор сортов. Исследования проводились в течение 3 лет (2011-2013 гг.) в южной зоне Самарской области на промышленных плантациях земляники садовой традиционных сортов (короткого дня) Хоней, Мармолада, Эльсанта. Приведены данные фенологических наблюдений, из которых следует, что исследованные сорта в южной зоне Самарской области характеризуются разными сроками развития: сорт Хоней – ранний, Эльсанта – средний, Мармолада – очень поздний. Отмечено, что благодаря позднему сроку цветения, сорт Мармолада является более высокоурожайным (13,0 т/га), ниже показатель у сортов Эльсанта (11,9 т/га) и Хоней (10,9 т/га). Для оценки экологической устойчивости в ягодах определяли элементный состав тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь, железо, цинк, марганец, железо) методом атомно-адсорбционной спектроскопии с предварительной подготовкой проб методом «сухой» минерализации. Выявлено, что устойчивыми к накоплению токсикантов являются сорта земляники садовой Эльсанта и Хоней, суммарное накопление тяжелых металлов в ягодах этих сортов ниже, чем в ягодах сорта Мармолада в 2,0 и 1,6 раза соответственно.

В Самарской области ежегодно вводится 250-300 га высокоинтенсивных садов плодовых и ягодных культур. Окультуривание почв и повышение их плодородия напрямую связано с проблемой получения качественной продукции. Одной из востребованных сельскохозяйственных культур в регионе является земляника садовая. Микроэлементный состав земляники имеет сортовые различия, поэтому потенциально эффективным приемом получения экологически безопасной продукции является подбор сортов [4]. В результате изучения мировой коллекции земляники установлено, что такие интродуцированные сорта, как сорт голландского происхождения Эльсанта, итальянского – Мармолада, калифорнийского – Хоней, заслуживают широкого производственного испытания в Самарской области, так как характеризуются высокой урожайностью, высокими товарными качествами плодов, способностью транспортироваться на дальние расстояния, и рекомендованы исследователями в качестве исходного материала для селекции земляники [6].

**Цель исследований** – оптимизация регионального сортимента и подбора сортов земляники садовой для возделывания по интенсивным технологиям в условиях степной зоны Самарской области.

**Задачи исследований:** изучить фенологические фазы роста и развития, урожайность, сортовые особенности накопления химических элементов (кадмия, свинца, меди, цинка, марганца, железа) у перспективных сортов земляники садовой.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в южной агроклиматической зоне Самарской области в 2011-2013 гг. на промышленных плантациях земляники садовой традиционных сортов (короткого дня) Хоней, Мармолада, Эльсанта. Закладка образцов проводилась в 2010 г. рассадой «фриго» стандарт А (диаметр рожка 8-12 мм). Применялась четырехстрочная система выращивания на мульчирующей пленке с плотностью посадки 80 тыс. растений на гектаре с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{60}K_{120}P_{80}$  в сочетании с капельным орошением и фертигацией минеральными подкормками «Абиго-Пик», «Феррелин», «Врехil Zn», «Врехil Mn». Образцы растений отбирались в соответствии с традиционными методиками, изложенными в «Методических указаниях по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства» и применяемыми в исследовательской деятельности многими авторами [1]. Определение элементного состава (кадмий, свинец, медь, железо, цинк, марганец, железо, хром) в ягодах проводили пламенным и электротермическим вариантами атомно-адсорбционной спектроскопии с предварительной подготовкой проб методом «сухой» минерализации. Для экотоксикологической оценки использовали предельно допустимые концентрации (ПДК) [5].

**Результаты исследований.** По погодным условиям 2011 г. был влажным, сумма осадков составила 116,1 мм, 2012 г. отличался «сухим» маем, что совпало с началом вегетации растений, июнь и июль – достаточно дождливыми, сумма осадков была 84,4 мм. В 2013 г. была теплая и влажная весна, количество осадков превышало норму на 87,0% и составило 50,5 мм. Летние месяцы 2013 г. оказались засушливыми, в июне сумма осадков составила 13,9 мм, в июле – 37,6 мм. На плантациях земляники благоприятный режим увлажнения и питания растений поддерживается за счет капельного орошения и фертигации. Развитие растений изучаемых сортов происходило в разные сроки (табл. 1). По срокам фенологического развития средним является сорт Эльсанта, развитие растений сорта Хоней происходило на 5-7 дней раньше, а у сорта Мармолада плодоношение растений наступало на 7-10 дней позже. Земляника является высокодоходной культурой при урожайности 5 т/га и более [8]. У изученных сортов этот показатель был превышен: у растений сорта Хоней в 2,18, сорта Эльсанта – в 2,38, сорта Мармолада – в 2,60 раза. Это означает, что производство ягод изученных сортов земляники является эффективным. Максимальные показатели отмечены в первый год плодоношения, в последующие годы урожайность культуры снижалась у всех изученных сортов. Это объясняется возвратными весенними заморозками, которые повторялись в годы исследований в период цветения земляники. От этих заморозков особенно страдают ранние сорта [8].

Таблица 1

Фенология развития перспективных сортов земляники садовой  
в южной зоне Самарской области (2011-2013 гг.)

Фенофаза	Сорт		
	Хоней	Эльсанта	Мармолада
3-4 настоящих листьев	25.04-3.05	28.04-7.05	6.05-13.05
Начало появления цветоносов (начало бутонизации)	27.04-7.05	3.05-12.05	11.05-20.05
Массовое появление цветоносов (массовая бутонизация)	2.05-12.05	8.05-18.05	15.05-24.05
Начало цветения	5.05-16.05	11.05-23.05	19.05-29.05
Массовое цветение	10.05-23.05	17.05-30.05	24.05-6.06
Рост и созревание ягод	18.05-2.06	25.05-10.06	1.06-17.06
Плодоношение	29.05-28.06	6.06-7.07	8.06-5.07
После скашивания 3-4 настоящих листьев	7.07-9.11	17.07-14.11	15.07-20.11
Состояние покоя (анабиоз)	7.11	11.11	15.11

Так цветки растений сорта Хоней из-за раннего периода цветения частично повреждались и урожайность была ниже, чем у земляники сортов Эльсанта и Мармолада. Сорт Мармолада на протяжении исследований отличалась более высокой урожайностью, которая в среднем превышала показатели сорта Хоней в 1,2 раза и сорта Эльсанта в 1,1 раза (табл. 2). Видимо более поздние сроки цветения способствовали сохранению урожая растений сорта Мармолада. Урожайность сортов в 1 год плодоношения в наших исследованиях была выше, чем указано в литературных данных [6]. Этот факт, возможно, объясняется применением новой технологии и эффективных минеральных удобрений.

Таблица 2

Урожайность перспективных сортов земляники садовой  
в южной зоне Самарской области, т/га

Годы исследований	Сорт			НСР <sub>0,5</sub>
	Хоней	Эльсанта	Мармолада	
2011	12,0	13,5	14,2	1,2
2012	9,9	11,5	12,8	1,3
2013	10,8	10,9	12,0	1,2
ФОН [2]	-	9,7	-	

Одним из критериев экологической безопасности ягодной продукции является уровень содержания тяжелых металлов (ТМ). Даже небольшие количества ТМ, попадая в организм человека с пищей, вызывают постепенную аккумуляцию в органах и тканях [2]. Изучение содержания тяжелых металлов в почве плантаций показали, что при практически одинаковой подвижности интенсивность поступления элементов в растения изученных сортов не равна [3, 7]. В ягодах изученных сортов содержание Cd, Zn, Cu, Mn не превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в ягодах перспективных сортов земляники садовой  
в южной зоне Самарской области, мг/кг

Сорта (n = 18)	Элементы					
	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Fe
Хоней	0,011 ± 0,0007	0,134 ± 0,006	4,03 ± 0,072	6,05 ± 0,037	33,5 ± 0,37	38,5 ± 0,34
	0,010 – 0,0125	0,125 – 0,148	3,90 – 4,15	5,98 – 6,11	32,9 – 34,2	37,9 – 39,1
Мармолада	0,012 ± 0,0007	0,436 ± 0,012	3,75 ± 0,037	6,31 ± 0,127	15,5 ± 0,31	69,2 ± 0,49
	0,011 – 0,0135	0,42 – 0,46	3,68 – 3,81	6,10 – 6,54	15,0 – 16,1	68,4 – 70,1
Эльсанта	0,0059 ± 0,0005	0,170 ± 0,005	2,97 ± 0,072	5,62 ± 0,095	30,5 ± 0,60	42,9 ± 0,95
	0,0050 – 0,0070	0,16 – 0,18	2,85 – 3,10	5,45 – 5,78	29,4 – 31,5	40,6 – 43,8
НСР 0.05	0.018	0.018	0.023	0.062	0.054	0.058
ПДК [4]	0.03	0.4	5.0	10	500	50

Примечание: n – количество проб; в числителе –  $\bar{X} \pm m(x)$ ; в знаменателе – min – max.

Более активно концентрируют тяжелые металлы ягоды сорта Мармолада, несколько ниже содержания тяжелых металлов в сортах Эльсанта и Хоней. По суммарному накоплению изученные сорта растений земляники образуют убывающий ряд:

Мармолада (258) > Хоней (209,1) > Эльсанта (128,84).

На уровне ПДК находится концентрация свинца в ягодах сорта Мармолада, тогда как в ягодах сортов Хоней и Эльсанта значения Pb ниже ПДК в 3,0 и 2,4 раза соответственно. Ягоды сорта Мармолада характеризуются повышенным содержанием Fe, превышающим уровень допустимой нормы в 1,4 раза. Вероятно,

повышенное накопление элементов, подвижность которых возрастает с наступлением высоких температур, связано со сроками развития растений изученных сортов.

**Заключение.** Исследованные сорта земляники садовой по срокам развития при выращивании в южной зоне Самарской области характеризуются следующим образом: Хоней – ранний, Эльсанта – средний, Мармолада – очень поздний. Высокоурожайным является сорт Мармолада (13,0 т/га), ниже данный показатель у сортов Эльсанта (11,9 т/га) и Хоней (10,9 т/га). Устойчивыми к накоплению токсикантов являются сорта земляники садовой Эльсанта и Хоней, суммарное накопление тяжелых металлов в ягодах этих сортов ниже, чем в ягодах сорта Мармолада в 2,0 и 1,6 раза соответственно.

#### Библиографический список

1. Алексеенко, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. – М. : Логос, 2000. – С. 11-464.
2. Антипенко, М. И. Исходные формы земляники для селекции на высокую продуктивность в Среднем Поволжье : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Антипенко Мария Ивановна. – Самара, 2011. – 168 с.
3. Батманов, А. В. Агрэкологический анализ плантаций земляники садовой, возделываемой в условиях орошения / А. В. Батманов, М. Н. Скворцова // Перспективы развития АПК в работах молодых ученых. – Тюмень. – 2014. – С. 24-30.
4. Ветрова, О. А. Накопление тяжелых металлов в органах земляники садовой в условиях техногенного загрязнения / О. А. Ветрова, М. Н. Кузнецова, Е. В. Леоничева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – №5. – С. 113-119.
5. Манторова, Г. Ф. Тяжелые металлы в почве и растительной продукции в условиях техногенного загрязнения // XXI АГРО. – ООО «Издательство Агрорус». – 2010. – № 1-3. – С. 52-54.
6. Муханин, И. В. Экономический анализ различных интенсивных технологий производства земляники садовой / И. В. Муханин, О. В. Жбанова, А. И. Миляев // Садоводство Поволжья – роль и место в Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013-2012 гг. : сб. статей. – Саратов, 2013. – С. 68-76.
7. Троц, Н. М. Особенности аккумуляции макроэлементов и тяжелых металлов в почве и растениях земляники садовой (FRAGARIA ANNASSA) / Н. М. Троц, С. В. Ишкова, А. В. Батманов, Д. А. Ахматов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – №1-1, Т. 1. – С. 249-252.
8. Хапова, С. А. Особенности сортов земляники садовой в защищенном и открытом грунте/ С. А. Хапова, Н. М. Майдебура, Е. И. Шибяев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – №2. – С. 7-11.

DOI 10.12737/

УДК 633.853.494:631.53.041

## ПРЯМОЙ ПОСЕВ ЯРОВОГО РАПСА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

**Тулкубаева Сания Абильтаевна**, канд. с.-х. наук, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: [tulkubaeva@mail.ru](mailto:tulkubaeva@mail.ru)

**Васин Василий Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: [vasin\\_vg@ssaa.ru](mailto:vasin_vg@ssaa.ru)

**Ключевые слова:** яровой, рапс, прямой, посев, вегетационный, урожайность, выход.

*Цель исследований – повышение продуктивности ярового рапса при прямом посеве в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились в 2015-2016 гг. на опытном поле Костанайского научно-исследовательского института сельского хозяйства (Республика Казахстан). Программа исследований включает в себя трехфакторный опыт по изучению предшественников (фактор А), способов посева (фактор В), вариантов с применением и без применения предуборочной химической обработки (десикация) (фактор С) для ярового рапса. Посев проведен высококачественными семенами сорта ярового рапса Герос в третьей декаде мая с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян/га. Рост и развитие растений ярового рапса, посеянного по гербицидному пару, происходило на 6-13 суток быстрее по сравнению с посевом по стерне пшеницы. Влияние способов посева на продолжительность вегетационного периода при обильном выпадении осадков не проявлялось. В случае засушливости периода вегетации варианты посева с меньшей шириной междурядий созревали раньше на 1-3 суток. Прямой посев ярового рапса по гербицидному пару относительно стерневого предшественника дает прибавку урожая 4,7-5,2 ц/га. Изучение способов посева с различной шириной междурядий показало преимущество варианта посева с междурядьями 23 см – превышение по урожайности в сравнении с вариантом посева с междурядьями 27 см составило 2,1-2,6 ц/га. Применение десикации на яровом рапсе за 10 дней до уборки повысило урожайность данной культуры на 8,6-10,6%. Наибольший выход масла отмечен на варианте посева по гербицидному пару с шириной междурядий 23 см с применением предуборочной десикации – 9,7 ц/га.*