

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

DOI 10.12737/

УДК 633.85:631.8

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОГО РЫЖИКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

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

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_vq@ssaa.ru

Ключевые слова: яровой, рыжик, регулятор, вегетационный, урожайность, содержание.

Цель исследований – повышение продуктивности ярового рыжика при использовании регуляторов роста в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились в 2012-2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте в 4-х повторностях заложены следующие варианты: 1 – контроль (без обработки); 2 – Проспер плюс, 3 – Циркон. Варианты обрабатывались регуляторами роста согласно схеме опыта: Проспер плюс (1-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 0,75 л/га; 2-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 1,0 л/га) и Циркон (1-я обработка семян – перед посевом, норма расхода – 4 мл/т; 2-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 30 мл/га; 3-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 30 мл/га). Посев ярового рыжика произведен в 3 декаде мая с нормой высева 6,0 млн. всхожих семян/га. Применение регуляторов роста позволило растениям ярового рыжика сократить вегетационный период на 1-2 суток в зависимости от условий года, положительно повлияло на структуру урожая. В случае применения регуляторов роста Проспер плюс и Циркон к уборке растения ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. были высотой 65,2 и 65,3 см, число стручков на одном растении составило 471,5 и 498,6 шт., число семян в стручке – 12,0 и 11,6 шт., масса 1000 семян на обработанных вариантах равна 1,83 и 1,89 г соответственно. 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.

Рыжик яровой – масличная культура семейства капустных, со своими биологическими особенностями и требованиями растений к условиям выращивания. Рыжик является нетрадиционной, перспективной и малотребовательной к агроэкологическим условиям культурой, которую можно возделывать как в южных, так и в северных регионах, в том числе и в зонах рискованного земледелия [6]. Потенциальная урожайность ярового рыжика достигает 1,6-2,0 т/га, семена содержат до 40-42% масла, которое используется, как для пищевых, так и для технических целей [1, 9, 10]. Исследования ученых показали, что посеvy ярового рыжика, при соблюдении технологии выращивания, отличаются отсутствием сорняков и не нуждаются в обработке гербицидами. Рыжик сам подавляет сорняки. Это позволяет обходиться без пестицидов и выращивать экологически чистую продукцию с малыми затратами [3]. Обработка семян рыжика протравителями, регулятором роста, а также совместное их использование позволяет изменить темпы роста и развития растений, повысить

продуктивность, улучшить качество урожая, простимулировать устойчивость растений к стрессовым воздействиям и фитопатогенам [5]. Регуляторы роста позволяют контролировать не только ростовые процессы, но и отдельные звенья обмена веществ растений, увеличивать устойчивость к неблагоприятным погодным, климатическим условиям, загрязнению окружающей среды, повышать количество и качество урожая [2, 4, 7, 8].

Цель исследований – повышение продуктивности ярового рыжика при использовании регуляторов роста в условиях Северного Казахстана.

Задачи исследований: 1) установить влияние регуляторов роста на рост и развитие растений ярового рыжика, структуру урожая; 2) изучить уровень воздействия регуляторов роста на урожай семян ярового рыжика и его качество.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в 2012-2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте в 4-х повторностях заложены следующие варианты: 1 – контроль (без обработки); 2 – Проспер плюс, 3 – Циркон. Варианты обрабатывались регуляторами роста согласно схеме опыта: Проспер плюс (1-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 0,75 л/га; 2-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 1,0 л/га) и Циркон (1-я обработка семян – перед посевом, норма расхода – 4 мл/т; 2-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 30 мл/га; 3-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 30 мл/га). Посев ярового рыжика произведен в 3 декаде мая с нормой высева 6,0 млн. всхожих семян/га. Почва опытного участка – южный маломощный чернозем в комплексе с солонцами до 10%. Мощность гумусового горизонта (А+В) равна 41-45 см. Вскипание от НСІ с 85 см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса 3,0-3,2%. По данным анализов, выполненных агрохимической лабораторией, почва опытного участка содержит валового азота (в слое 0-20 см) – 0,15-0,16%, фосфора – 0,10-0,13%. Обеспеченность почвы подвижными формами азота (NO_3 по Грандваль-Ляжу) – 22,5-25,5 мг/кг почвы – средняя, фосфора (P_2O_5 по Чирикову) – 114-136 мг/кг почвы – повышенная и калия (K_2O по Чирикову) – более 200 мг/кг почвы – высокая. Почва опытного поля широко распространена в Костанайской области и составляет 3 млн. 103 тыс. га.

Результаты исследований. Климат в зоне проведения исследований резко континентальный: жаркое и сухое лето, малоснежная холодная зима. По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 323 мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) составляют 75,6% от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета.

В 2012 г. сумма осадков за тёплый период года составила 252,3 мм, что несколько выше среднемноголетней нормы (244,0 мм). При этом за вегетационный период (май-август) выпало 179,0 мм, или 114,8% годовой нормы. Однако более половины этих осадков (101,1 мм) выпало в августе, когда уже шла уборка урожая. Очень неблагоприятными по осадкам были июнь и июль. На протяжении 50 дней не выпало ни одного мм осадков (ГТК – 0,84). Среднесуточная температура воздуха в весенний и летний периоды была выше среднемноголетних значений на 2,9-8,2 $^{\circ}\text{C}$. В июне-июле высокие температуры воздуха наряду с почвенной вызвали атмосферную засуху (рис. 1).

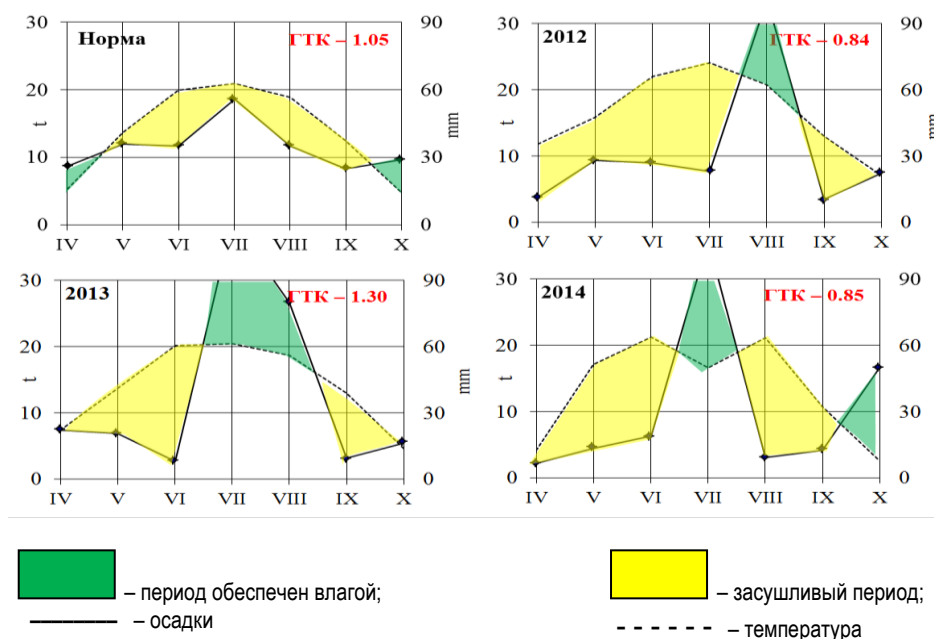


Рис. 1. Климатграммы (по методике Н. Walter)

В 2013 г. зима была многоснежной. За период ноябрь-март выпало 127,2 мм осадков, при норме 98,0, что обеспечило хорошее увлажнение почвы в весенний период. За тёплый период года выпало 286,2 мм осадков, что выше среднемноголетней нормы на 44,2 мм, или на 18,3%. При этом за вегетационный период (май-август) выпало 225,3 мм, что составляет 144,4% многолетней нормы. Однако 87,3% этих осадков выпало в июле (116,6 мм) и августе (80,0 мм), когда уже начиналось созревание ярового рыжика. Осадки же июня 2013 г. составили всего 8,1 мм (18% нормы). Среднесуточная температура воздуха в весенний период (апрель, май) была на уровне среднемноголетних значений. В июне среднесуточная температуры воздуха была на уровне многолетних значений (20,2°C). Среднесуточная температура июля в 2013 г. (20,4°C) была почти на один градус выше многолетних значений (ГТК – 1,30).

В 2014 г. сумма осадков за теплый период года (апрель-октябрь) и за вегетацию (май-август) была больше многолетней. За вегетационный период 2014 г. выпало осадков больше среднемноголетней нормы. Однако первая половина вегетационного периода (май, июнь и до 12 июля) была острозасушливая. Так, за весь июнь выпало 18,9 мм осадков при среднемноголетней норме 35,0 мм (ГТК – 0,85). Процесс накопления жира в семенах прошел при достаточном увлажнении почвы. Таким образом, по сумме осадков за вегетационный период, 2014 г. характеризуется как благоприятный. Среднесуточная температура воздуха на протяжении всего периода (май-август) была выше среднемноголетних значений.

Одной из основных биологических особенностей рыжика является короткий вегетационный период, благодаря этому он созревает, и его с успехом можно выращивать во многих регионах, что дает возможность не только эффективно использовать запасы влаги осенне-зимних осадков, но и сформировать урожай за счет осадков, которые выпадают в период вегетации. В неблагоприятных для произрастания условиях 2012 г. (недостаток влаги, высокие температуры) фазы развития ярового рыжика проходили с ускорением, в результате вегетационный период значительно сокращался. Это связано с тем, что растения при нехватке ресурсов пытаются в максимально короткие сроки сформировать урожай. Вегетационный период ярового рыжика в изучаемых вариантах составил: на контроле (без обработки) – 64 суток, на вариантах, обработанных регуляторами роста Проспер плюс и Циркон, – 63 суток. Начальные периоды развития во всех вариантах имели одинаковую продолжительность. Полные всходы ярового рыжика появились на 7-е сутки после посева, фаза «ветвление» началась через 17 суток с момента посева, фаза «цветение» – на 28-е сутки. Период цветения длился 15 суток. Начиная с образования первых стручков, развитие растений ярового рыжика на обработанных вариантах идет с опережением контроля на 1 сутки. Длительность данного периода составила 12 суток – на контроле, 11 суток – на вариантах с Проспер плюс и Цирконом. Период созревания (от молочной до полной спелости) в изучаемых вариантах составил 9 суток (рис. 2).

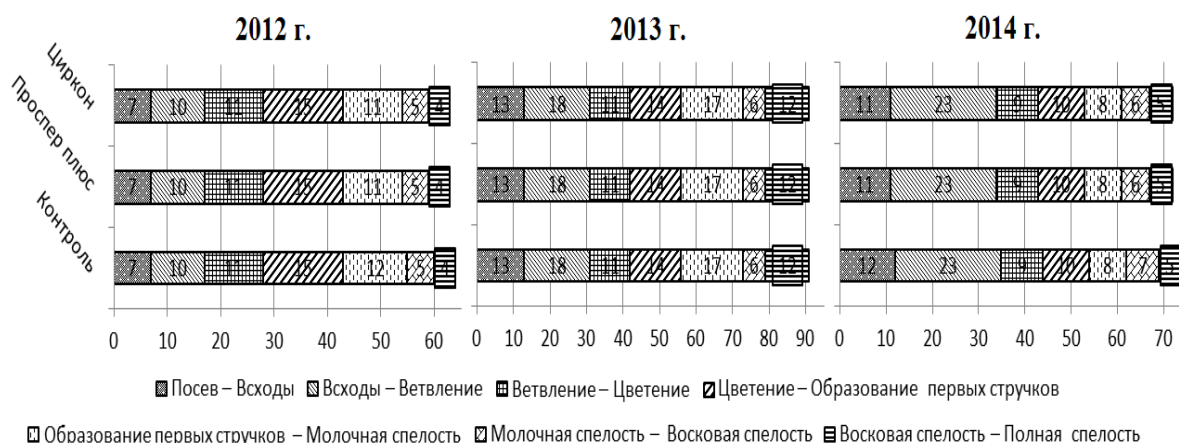


Рис. 2. Продолжительность межфазных периодов развития ярового рыжика на маслосеменах в зависимости от применения регуляторов роста, сутки, 2012-2014 гг.

В 2013 г. вегетационный период ярового рыжика в изучаемых вариантах составил 91 сутки. В условиях года регуляторы роста не оказали влияния на скорость прохождения фаз развития, которые в итоге имели одинаковую продолжительность. Полные всходы появились на 13 сутки. Ввиду того, что рыжик является культурой наиболее уязвимой в этот период, т.к. образовавшаяся почвенная корка мешает семенам полноценно прорасти, необходимо проводить боронование посевов с целью разрушения почвенной корки. Длительность межфазных периодов роста и развития ярового рыжика составила: «всходы – ветвление» – 18 суток, «ветвление – цветение» – 11 суток, «цветение – образование первых стручков» – 14 суток, «образование первых стручков – молочная спелость» – 17 суток. Период от молочной до полной спелости семян ярового рыжика продолжался 18 суток.

В условиях 2014 г. вегетационный период ярового рыжика составил 74 суток – на контроле, 72 суток – на вариантах, обработанных регуляторами роста. Для появления полных всходов на контрольном варианте потребовалось 12 суток. На вариантах, обработанных регуляторами роста, данный период сократился на 1 сутки. Продолжительность последующих фаз развития вплоть до наступления молочной спелости в изучаемых вариантах была одинаковой. Межфазный период «всходы – ветвление» длился 23 суток. От фазы ветвления до наступления цветения прошло 9 суток. Период цветения продолжался 10 суток, спустя которые началось образование первых стручков. Через 8 суток наступила молочная спелость семян ярового рыжика. Период от молочной до полной спелости семян составил 11-12 суток – обработка регуляторами роста сократила созревание еще на 1 сутки. Применение регуляторов роста в среднем за 2012-2014 гг. положительно повлияло на структуру урожая ярового рыжика. Густота стояния растений к уборке на обработанных регуляторами роста вариантах превышала контроль на 8-11% (табл. 1).

Таблица 1

Элементы структуры урожая ярового рыжика на маслосемена в зависимости от применения регуляторов роста, 2012-2014 гг.

Варианты	Количество растений, шт./м ²	Высота растений, см	Число стручков на одном растении, шт.	Число семян в одном стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль	162,4	63,5	434,8	10,9	1,82
Проспер плюс	174,8	65,2	471,5	12,0	1,83
Циркон	178,3	65,3	498,6	11,6	1,89

В случае применения регуляторов роста Проспер плюс и Циркон к уборке растения ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. были высотой 65,2 и 65,3 см, число стручков на одном растении составило 471,5 и 498,6 шт., число семян в стручке – 12,0 и 11,6 шт., масса 1000 семян на обработанных вариантах равна 1,83 и 1,89 г соответственно. В 2012 г. урожайность ярового рыжика на контрольном варианте составила 16,8 ц/га, на варианте внесения регулятора роста Проспер плюс – 18,4 ц/га (табл. 2). В условиях дефицита влаги за вегетационный период 2012 г. наибольший урожай семян ярового рыжика получен на варианте с регулятором роста Циркон – 23,3 ц/га. Данный вариант обеспечил прибавку урожая 6,5 ц/га ($НСП_{05}=1,64$ ц/га). Масличность семян ярового рыжика по вариантам составила: контроль (без обработки) – 32,6%, вариант, обработанный Проспер плюс – 33,5%, Цирконом – 34,3%. Выход масла на контроле был равен 5,5 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 6,2 ц/га. Наибольший сбор масла с 1 га отмечен на более урожайном варианте с Цирконом – 8,0 ц, что выше контрольного варианта на 2,5 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность, масличность и выход масла ярового рыжика в зависимости от применения регуляторов роста, 2012-2014 гг.

Варианты	Урожайность, ц/га	Масличность, %	Выход масла, ц/га
2012 г.			
Контроль	16,8	32,6	5,5
Проспер плюс	18,4	33,5	6,2
Циркон	23,3	34,3	8,0
$НСП_{05}$	1,64		
2013 г.			
Контроль	17,6	36,8	6,5
Проспер плюс	18,3	38,1	7,0
Циркон	19,2	37,8	7,3
$НСП_{05}$	1,02		
2014 г.			
Контроль	18,1	34,7	6,3
Проспер плюс	20,2	35,8	7,2
Циркон	21,2	36,1	7,7
$НСП_{05}$	1,33		

В 2013 г. урожай семян ярового рыжика на контроле составил 17,6 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 18,3 ц/га, с Цирконом – 19,2 ц/га. Исходя из этого, в условиях 2013 г., который характеризовался отсутствием осадков в начальные фазы роста и развития растений, и их обильным выпадением в период созревания, достоверную прибавку урожая дал регулятор роста Циркон – 1,6 ц/га ($НСП_{05}=1,02$ ц/га). Содержание масла в семенах ярового рыжика было следующим: контроль (без обработки) – 36,8%, вариант, обработанный Проспер плюс – 38,1%, Цирконом – 37,8%. Сбор масла на контрольном варианте составил 6,5 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 7,0 ц/га. Самый большой выход масла с 1 га отмечен на варианте с Цирконом – 7,3 ц, что превосходит данный показатель на контрольном варианте на 0,8 ц/га.

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 ($HC_{P05}=1,33$ 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,