

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО РАПСА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

**Тулкубаева Сания Абильтаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие»

**Васин Василий Григорьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Растениеводство и земледелие»

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, тел.: 8 (84663) 46-2-44;

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

**Ключевые слова:** рапс (маслосемена), регулятор роста растений, вегетационный период, густота стояния, урожайность, содержание масла.

Целью исследований является изучение влияния регуляторов роста на продуктивность ярового рапса в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились в 2012-2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте заложены в 4-х повторностях 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/тонну; 2-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 30 мл/га; 3-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 30 мл/га). Посев ярового рапса произведен в 3 декаде мая с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян/га. Использование регуляторов роста позволило растениям ярового рапса уменьшить вегетационный период на 1-4 суток в зависимости от условий года, положительно повлияло на сохранность растений к уборке и структуру урожая ярового рапса. Наиболее высокие показатели продуктивности ярового рапса за годы исследований сформированы на варианте применения регулятора роста Циркон: средняя урожайность – 25,9 ц/га (прибавка урожая – 3,2 ц/га), содержание масла в семенах – 42,6%, выход масла – 11,0 ц/га.

### Введение

Яровой рапс – ценная масличная сельскохозяйственная культура, которая является источником высококачественного растительного масла и кормового белка, а также используется для получения биодизеля. Введение ярового рапса в севооборот дает возможность хозяйствам многих регионов избавиться от проблем, вызванных монокультурой пшеницы и подсолнечника и повысить доходность производства [1, 2, 3, 4, 5]. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, под рапс отведено около 2% мировой площади пашни [6]. В Республике Казахстан посевная площадь масличных культур в 2015 г. составила 2,0 млн. га, или 9,5% от общей посевной площади. В среднем за пять лет удельный вес подсолнечника в общей площади масличных уменьшился на 15,6%, при этом доля рапса увеличилась на 3,6% [7].

Использование росторегулирующих веществ для повышения продуктивности сельскохозяйственных растений является одним из перспективных направлений современного растениеводства [8]. 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 [9, 10, 11, 12]. Регуляторы роста способствуют усвоению питательных веществ, не являясь при этом подкормкой, повышают фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, легко усваиваются растениями, безвредны и доступны [13, 14].

В настоящее время на территории Казахстана сельхозпроизводителями применяются различные виды регуляторов роста растений отечественного и импортного производства. Эффективность регуляторов роста зависит от множества факторов – почвенно-климатических условий, наличия в почве макро- и микроэлементов, биологических особенностей культур, увлажненности посевов в период вегетации растений, их способности подавлять патогенную микрофлору почвы. Важной особенностью регуляторов роста растений является их способность к антидепрессивному воздействию на растения ядохимикатов, применяемых в условиях богарного земледелия. Таким образом, регуляторы роста растений явля-

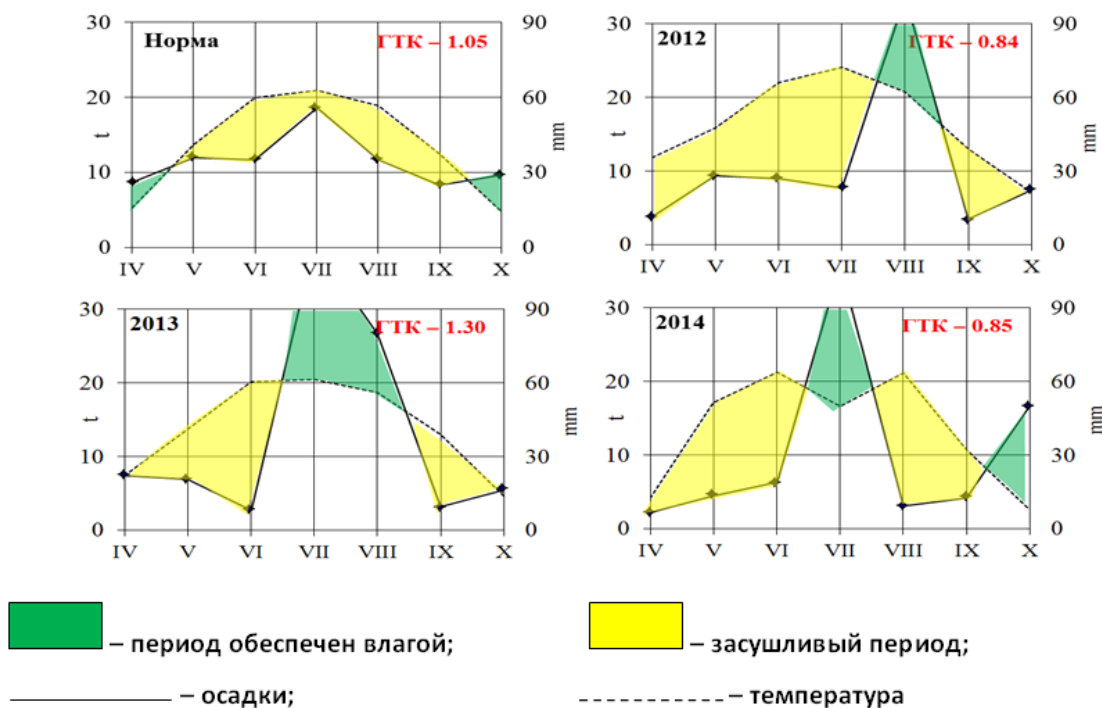


Рис. 1 – Климаграммы (по методике Н.Вальтера)

ются хорошим резервом повышения урожайности и обеспечения продовольственной безопасности республики [15].

#### Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились в 2012-2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучалось влияние регуляторов роста на продуктивность ярового рапса в следующих вариантах (в 4-х повторностях): 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/тонну; 2-я обработка – фаза «3-4 листа», норма расхода – 30 мл/га; 3-я обработка – фаза «цветение», норма расхода – 30 мл/га). Посев ярового рапса произведен в 3 декаде мая с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян/га.

#### Результаты исследований

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 340 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 среднееголетней 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 среднееголетних значений на 2,9-8,2°C. В июне-июле высокие температуры воздуха, наряду с почвенной, вызывали атмосферную засуху.

В 2013 г. зима была многоснежной. За 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 среднееголетней 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 рапса. Осадки же июня в 2013 г. составили всего 8,1 мм (18% нормы). Среднесуточная температура воздуха в весенний период (апрель, май) была на уровне среднееголетних значений. В июне среднесуточная температура воздуха была на уровне многолетних значений (20,2°C). Среднесуточная температура июля в

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов развития ярового рапса на маслосемена в зависимости от применения регуляторов роста, сутки, 2012-2014 гг.

Вариант	Посев – Всходы	Всходы – Листовая розетка	Листовая розетка – Стеблевание, ветвление	Стеблевание, ветвление – Бутонизация	Бутонизация – Цветение и плодообразование	Цветение и плодообразование – Зеленая спелость	Зеленая спелость – Восковая спелость	Восковая спелость – Полная спелость	Вегетационный период, сутки
2012 г.									
Контроль	10	4	5	9	20	11	4	4	67
Проспер плюс	10	4	5	9	20	10	4	4	66
Циркон	10	4	5	9	20	10	4	4	66
2013 г.									
Контроль	10	10	8	5	9	16	15	20	93
Проспер плюс	10	10	8	5	9	16	15	20	93
Циркон	10	10	8	5	9	16	15	20	93
2014 г.									
Контроль	11	9	7	10	17	13	11	15	93
Проспер плюс	10	10	6	9	18	12	10	14	89
Циркон	10	10	6	9	18	12	10	14	89

2013 г. (20,4°C) была почти на один градус выше многолетних значений (ГТК – 1,30) (рис. 1).

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 средней минимальной 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.

По результатам фенологических наблюдений за годы исследований полные всходы ярового рапса в изучаемых вариантах наблюдались на 10-11 сутки после посева. В 2012 г. продолжительность начальных межфазных периодов развития ярового рапса на всех вариантах была

одинаковой и составила: «всходы – листовая розетка» – 4 суток, «листовая розетка – стеблевание, ветвление» – 5 суток, «стеблевание, ветвление – бутонизация» – 9 суток, «бутонизация – цветение и плодообразование» – 20 суток. Начиная с фазы «цветение и плодообразование» проявляется действие регуляторов роста – продолжительность данного периода сокращается на 1 сутки. Период созревания с учетом погодных условий 2012 г. проходит с ускорением на всех вариантах – общая продолжительность его составляет 8 суток. Таким образом, вегетационный период на контроле составил 67 суток, на вариантах с применением регуляторов роста – 66 суток (табл. 1).

В условиях 2013 г. длительность вегетационного периода составила на всех вариантах 93 суток. Фаза листовой розетки наступила через 20 суток после посева, фаза стеблевания, ветвления – через 28 суток, фаза бутонизации наблюдалась на 33-е сутки со дня посева, фаза цветения и плодообразования через 42 суток, зеленая спелость наступала через 58 суток с момента посева. В связи с большим количеством

Таблица 2

**Влияние применения регуляторов роста на полноту всходов, сохранность к уборке и общую выживаемость растений ярового рапса на маслосемена, 2012-2014 гг.**

Вариант	Всходы		Уборка		Общая выживаемость, %
	шт./м <sup>2</sup>	полнота всходов, %	шт./м <sup>2</sup>	сохранность, %	
Контроль	208,2	83,3	95,0	45,9	38,0
Проспер плюс	216,5	86,6	110,2	51,6	44,1
Циркон	216,1	86,4	113,7	53,4	45,5

Таблица 3

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

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Число стручков на одном растении, шт.	Число семян в одном стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль	95,0	109,0	108,8	23,5	4,03
Проспер плюс	110,2	115,8	118,6	27,8	4,04
Циркон	113,7	115,6	123,8	24,3	4,41

осадков в конце июля – начале августа 2013 г. созревание растений ярового рапса длилось 35 суток. Продолжительность межфазного периода «зеленая спелость – восковая спелость» составила 15 суток, «восковая спелость – полная спелость» – 20 суток. Осадки, выпавшие в период созревания, затянули этот процесс, поэтому влияния регуляторов роста на скорость созревания не обнаружено.

В 2014 г. для получения полных всходов ярового рапса потребовалось 11 суток – на контроле (без обработки) и 10 суток – на вариантах, обработанных регуляторами роста Проспер плюс и Циркон. Далее в изучаемых вариантах также отмечается разница по продолжительности каждого периода развития. Так, межфазный период «всходы – листовая розетка» на контроле составляет 9 суток, на обработанных вариантах – 10 суток. Затем фаза «листовая розетка – стебление, ветвление» на контроле длится 7 суток, на обработанных вариантах – 6 суток. Продолжительность периода «стебление, ветвление – бутонизация» составляет на контроле 10 суток и на обработанных вариантах – 9 суток, «бутонизация – цветение и плодообразование» – 17 и 18 суток соответственно. Наиболее ответственный период ярового рапса «цветение и плодообразование» продолжается 13 суток – на варианте без обработки и 12 суток – на вариантах, обработанных регуляторами роста. Применение препаратов Проспер плюс и Циркон оказывает влияние и на общую продолжительность созревания ярового рапса – обработанные ва-

рианты проходят данный период на 2 суток быстрее контроля. В целом вегетационный период ярового рапса составил на контроле 93 суток, на обработанных вариантах – 89 суток.

В среднем за 2012-2014 гг. подсчет густоты стояния растений в период всходов показал, что полнота всходов растений ярового рапса по вариантам находилась на уровне 83,3-86,6%, или 208,2-216,5 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Использование регуляторов роста благоприятно повлияло и на сохранность ярового рапса. Так, если на контроле из 208,2 взошедших растений к периоду уборки зафиксировано 95,0 шт., или 45,9%, то препарат Проспер плюс увеличил данный показатель до 51,6%, а Циркон – до 53,4%. Среди изучаемых вариантов по общей выживаемости растений выделился вариант с применением Циркона – 45,5%. Таким образом, внесение регуляторов роста, согласно схеме опыта, благоприятно действовало на повышение устойчивости растений к внешним факторам среды (неблагоприятные метеословия и т.д.). Стоит отметить, что регуляторы роста, повышая устойчивость и конкурентоспособность культурных растений к сорнякам, помогли значительно снизить их количество в посевах. Учитывая, что яровой рапс при своевременной защите от вредителей и сорняков на начальных стадиях в дальнейшем самостоятельно подавляет развитие сорных растений своей мощной корневой системой и листовой поверхностью, дополнительная поддержка растений в виде регуляторов роста помогла им переносить погод-

Таблица 4

Урожайность ярового рапса в зависимости от применения регуляторов роста, ц/га, 2012-2014 гг.

Вариант	Урожайность по годам, ц/га			Средняя, ц/га
	2012	2013	2014	
Контроль	20,3	23,6	24,1	22,7
Проспер плюс	23,3	25,4	26,8	25,2
Циркон	24,2	25,9	27,6	25,9
НСР <sub>05</sub>	2,23	1,59	1,89	

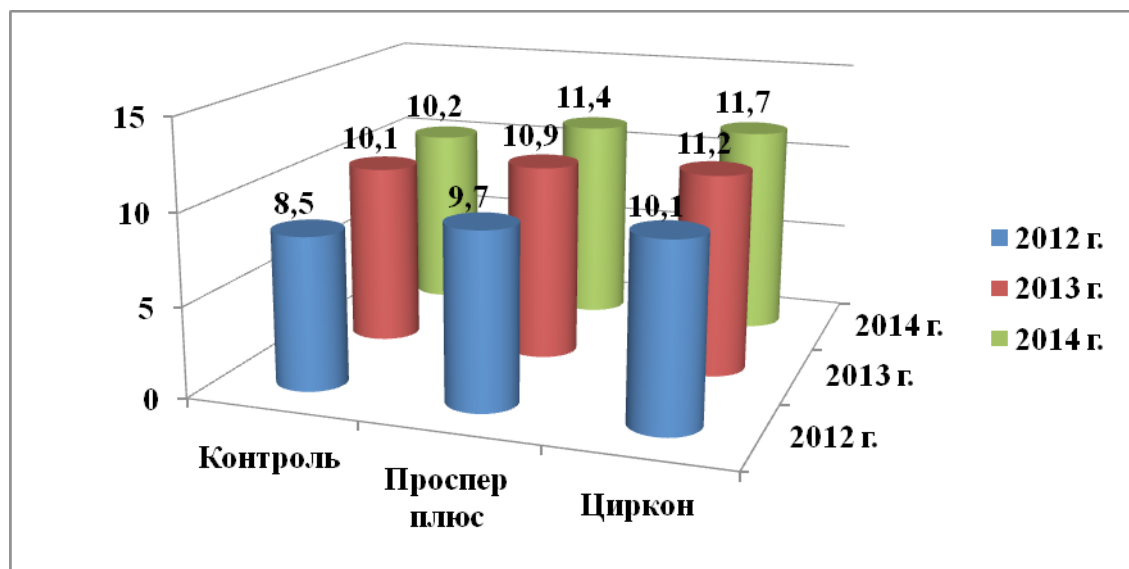


Рис. 2 – Выход масла ярового рапса в зависимости от применения регуляторов роста, ц/га, 2012-2014 гг.

ные условия 2012-2014 гг.

Применение регуляторов роста за годы исследований положительно повлияло и на структуру урожая ярового рапса (табл. 3).

Густота стояния растений к уборке в среднем за 2012-2014 гг. на варианте с Проспер плюс составила 110,2 шт./м<sup>2</sup>, с Цирконом – 113,7 шт./м<sup>2</sup>, что на 15,2-18,7 шт. больше контроля. Лучшими показателями структуры урожая по сравнению с контролем отличился вариант применения регулятора роста Циркон. На одном растении высотой 115,6 см сформировалось стручков – 123,8 шт., семян в одном стручке – 24,3 шт., масса 1000 семян составила 4,41 г.

В сухом 2012 г. урожай маслосемян ярового рапса на контроле (без обработки) составил 20,3 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 23,3 ц/га (табл. 3). Наибольшую урожайность ярового рапса в неблагоприятный по осадкам вегетационный период обеспечил регулятор роста Циркон – 24,2 ц/га, прибавка урожая составила 3,9 ц/га (НСР<sub>05</sub>=2,23 ц/га).

Содержание масла в семенах ярового рапса по всем вариантам было одинаковым – 41,8%.

Выход масла составил на контроле – 8,5 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 9,7 ц/га. Максимальный выход масла отмечен на варианте с Цирконом – 10,1 ц/га, что на 1,6 ц/га больше по сравнению с контролем (рис. 2).

В 2013 г. урожайность ярового рапса на контроле составила 23,6 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 25,4 ц/га, с Цирконом – 25,9 ц/га. Следовательно, 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 показал регулятор роста Циркон – 2,3 ц/га (НСР<sub>05</sub>=1,59 ц/га). Масличность семян ярового рапса варьировала в следующих пределах: контроль (без обработки) – 42,7%, вариант, обработанный Проспер плюс – 43,1%, Цирконом – 43,3%. Исходя из этого, сбор масла составил на контроле – 10,1 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 10,9 ц/га. Наибольший сбор масла с 1 га отмечен на варианте с Цирконом – 11,2 ц, что превосходит контрольный вариант на 1,1 ц/га.

В 2014 г. зафиксирована наибольшая урожайность ярового рапса за годы исследований:

на контроле (без обработки) – 24,1 ц/га, обработка Проспер плюс повысила урожайность до 26,8 ц/га. Лучший показатель отмечен на варианте с Цирконом – 27,6 ц/га. 2014 г. также отличался отсутствием осадков в начале вегетации растений и их максимальным выпадением в период цветения. Таким образом, достоверную прибавку урожая 3,5 ц/га позволил получить регулятор роста Циркон (НСР<sub>05</sub> = 1,89 ц/га). Содержание масла в семенах находилось на уровне: контроль (без обработки) – 42,3%, вариант с Проспер плюс – 42,5%, с Цирконом – 42,6%. С учетом урожайности выход масла составил на контроле – 10,2 ц/га, на варианте с Проспер плюс – 11,4 ц/га. Самый большой выход масла отмечен на варианте с Цирконом – 11,7 ц/га, что превысило контроль на 1,5 ц/га.

#### Выводы

Использование регуляторов роста позволило растениям ярового рапса уменьшить вегетационный период на 1-4 суток в зависимости от условий года, положительно повлияло на сохранность растений к уборке и структуру урожая ярового рапса. Оптимальные показатели продуктивности ярового рапса за годы исследований сформированы на варианте применения регулятора роста Циркон: средняя урожайность – 25,9 ц/га (прибавка урожая – 3,2 ц/га), содержание масла в семенах – 42,6%, выход масла – 11,0 ц/га.

#### Библиографический список

1. Абуова, А.Б. Элементы технологии возделывания ярового рапса в Северном Казахстане / А.Б. Абуова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Том 2, выпуск №34-1. – С.32-35.
2. Иванов, В.М. Исследование приемов возделывания ярового рапса в Волгоградской области / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин, С.В. Толстиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №1. – С.1-6.
3. Егорова, Г.С. Влияние альбита, ФлорГумата и акварина на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Г.С.Егорова, О.В. Плакущева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №3 (39). – С.56-60.
4. Плакущева, Оксана Владимировна. Влияние регулятора роста и агрохимикатов на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах волгоградской области: дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / О.В. Плакущева. – Волгоград, 2016. – 205 с.
5. Халипский, А.Н. Жирнокислотный состав растительного масла сортов ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи / А.Н.Халипский, Н.Г.Ведров, А.А. Рябцев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – №3. – С.90-94.
6. Ториков, В.Е. Clearfield: здоровый рапс на чистом поле / В.Е. Ториков, // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №4. – С.37-42.
7. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы. – Астана, 2016.
8. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях / О.А.Шаповал, И.П.Можарова, А.А.Коршунов // Защита и карантин растений. – 2014. – №6. – С.16-20.
9. Козлобаев, А.В. Роль регуляторов роста и микроудобрений в агротехнологии гречихи / А.В. Козлобаев // Потенциал современной науки. – 2015. – №1 (9). – С.62-62.
10. Булдаков, С.А. Регуляторы роста, как один из приемов повышения общей и семенной продуктивности картофеля / С.А. Булдаков // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации». Материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2013. – Том 2. – С.23-26.
11. 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.
12. 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.
13. Засорина, Э.В. Технология применения полистина на технических культурах Центрально-Черноземья / Э.В.Засорина, Е.И.Комарицкая, Г.В. Чистилин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С.32-37.
14. Титов, В.Н. Фунгицидный регулятор роста карамба на яровом рапсе / В.Н. Титов // [Защита и карантин растений](#). – 2014. – №3. – С.47-48.
15. Базильжанов, Е.К. Влияние регуляторов роста растений на продуктивность и качество яровой пшеницы на южных черноземах Акмолинской области / Е.К. Базильжанов, А.Д. Кантарбаева // Молодой ученый. – 2016. – №11. – С.579-582.

# APPLICATION OF GROWTH REGULATORS IN THE CULTIVATION OF THE SPRING RAPE IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Tulkubayeva S. A., Vasin V.G.  
FSBEI HE Samara State Agricultural Academy  
446442, Samara Region, Ust-Kinelsky town, Uchebnaya st., 2,  
tel: 8 (84663) 46-2-44 E-mail: [vasin\\_vg@ssaa.ru](mailto:vasin_vg@ssaa.ru)

*Key words:* rape (oilseed), plant growth regulator, vegetation period, standing density, yield, oil content.

The aim of the research is to study the influence of growth regulators on the productivity of spring rape in the conditions of Northern Kazakhstan. Experimental studies were conducted in 2012-2014 in Kostanai Research Institute of Agriculture (Republic of Kazakhstan). The following variants in 4 repetitions are presented in the field trial: 1 - control (without treatment); 2 - Prosper plus, 3 - Zircon. Variants were treated with growth regulators according to the experiment scheme: Prosper plus (1st treatment - third ternate leaf phase, application rate - 0.75 L / ha, 2nd treatment - blossom phase, consumption rate - 1.0 L / ha) and Zircon (1st treatment of seeds - before sowing, the rate of application is 4 ml / t, 2nd treatment - third ternate leaf phase, consumption rate is 30 ml / ha, 3rd treatment - blossom phase, the rate of application is 30 ml / ha). Seeding of spring rape was carried out in the 3rd decade of May with a seeding amount of 2.5 million of viable seeds / ha. The use of growth regulators allowed the plants of spring rape to reduce the vegetative period by 1-4 days depending on the conditions of the year, positively influenced the preservation of plants for harvesting and the structure of harvest of spring rape. The most suitable indicators of spring rape productivity over the years of research are formed on the variant with Zircon growth regulator application: the average yield is 25.9 c / ha (3.2 c / ha), the oil content in seeds is 42.6%, the yield of oil - 11.0 c / ha.

## Bibliography

1. Abuova, A.B. Elements of cultivation technology of spring rape in Northern Kazakhstan / A.B. Abuova // *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*. - 2012. - Volume 2, issue №34-1. - P.32-35.
2. Ivanov, V.M. Research of cultivation methods of spring rape in Volgograd Region / V. M. Ivanov, E. S. Churzina, S.V. Tolstikov // *Izvestiya of the Lower Volga agro-university complex: science and high professional education*. - 2012. - №1. - P.1-6.
3. Egorova, G.S. Influence of Albit, FlorHumat and Aquarin on the yield of spring rape varieties on light chestnut soils of Volgograd region / G. S. Egorova, O. V. Plakushcheva // *Izvestiya of the Lower Volga Agro-University Complex: science and high professional education*. - 2015. - No. 3 (39). - P.56-60.
4. Plakushcheva, Oksana Vladimirovna. Influence of the growth regulator and agrochemicals on the yield of spring rape varieties on light chestnut soils of Volgograd region: dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.01 / O.V. Plakushcheva. - Volgograd, 2016. - 205 p.
5. Khalipiski, A.N. Fatty acid composition of seed oil of spring rape varieties in the conditions of Krasnoyarsk forest-steppe / A. N. Khalipiski, N.G. Vedrov, A.A. Ryabtsev // *Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University*. - 2015. - № 3. - P.90-94.
6. Torikov, V.E. Clearfield: healthy rapeseed on the weedless field / V.E. Torikov, // *Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy*. - 2012. - №4. - P.37-42.
7. State program of development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021. - Astana, 2016.
8. Shapoval, O. A. Plant growth regulators in agrotechnologies / O.A. Shapoval, I. P. Mozharova, A. A. Korshunov // *Protection and quarantine of plants*. - 2014. - №6. - P.16-20.
9. Kozlobaev, A.V. The role of growth regulators and microfertilizers in buckwheat agro technology / A.V. Kozlobaev // *Potential of modern science*. - 2015. - №1 (9). - P.62-62.
10. Buldakov, S.A. Growth regulators, as one of the ways to increase total and seed potato productivity / S.A. Buldakov // *Innovative Convent «Kuzbass: Education, Science, Innovations». Materials of the Innovation Convent*. - Kemerovo, 2013. - Volume 2. - P.23-26.
11. Samsonov, Y.N. Application of aerosols of natural bioactive substances for regulating of plant growth / Y.N. Samsonov, V.I. Makarov // *Interexpo Geo-Siberia*. - 2015. - №2 (4). - P.117-120.
12. Sedlyar, F.F. Influence of application doses the growth regulator Ecosil on the yield and quality of oilseeds of winter rape / F.F. Sedlyar, M.P. Andrushevich // *Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops*. - 2016. - No. 4 (168). - P.77-81.
13. Zazorina, E.V. Technology of applying Polistin on technical crops of the Central Chernozem Region / E.V. Zazorina, E.I. Komaritskaya, G.V. Chistilin // *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. - 2014. - No. 1. - P.32-37.
14. Titov, V.N. Fungicidal growth regulator Karamba on spring rape / V.N. Titov // *Protection and quarantine of plants*. - 2014. - № 3. - P.47-48.
15. Bazilzhanov, E.K. Influence of plant growth regulators on productivity and quality of spring wheat in the southern chernozems of the Akmola region / E. K. Bazilzhanov, A.D. Kantarbaeva // *The young scientist*. - 2016. - № 11. - P.579-582.