

УДК 633.854.494 «324» : 631.811.98 (476.6)

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ**

**М. П. Андрусевич, Ф. Ф. Седляр, М. И. Барцевич**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 25.05.2015 г.)*

**Аннотация.** *Изучено влияние регулятора роста растений Экосил на элементы структуры урожая озимого рапса. Регулятор роста повышал массу 1000 семян на 0,2-0,5 г и массу семян с одного растения на 1,0-3,2 г. Максимальную биологическую урожайность маслосемян (34,80-75,24 ц/га) озимый рапс гибрида Петрол F<sub>1</sub> формирует при внесении азота в форме КАС в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 70 кг/га в фазу начало бутонизации и в дозе 30 кг/га в фазу полной бутонизации в сочетании с микроэлементами бором и регулятором роста Экосилом.*

**Summary.** *Studied influence of regulator of growth Ekosil of plants on elements of structure of a crop winter rape. Regulator of growth of plants raised weight of 1000 seeds on 0,2-0,5 g and weight of seeds from one plant on 1,0-3,2 the Maximal biological productivity of oilseeds (34,80-75,24 μ/hectares) winter rape grades the Petrol F<sub>1</sub> forms at entering nitrogen in the form of KAS in a doze of 100 kg/hectares in the beginning of renewal of spring vegetation of plants, in a doze of 70 kg/hectares in a phase the beginning of a budding and in a doze of 30 kg/hectares in a phase full budding in a combination with boron a pine forest and a regulator of growth Ekosil.*

**Введение.** В Беларуси рапс является ведущей масличной культурой. Увеличение валового сбора маслосемян озимого рапса является одним из путей решения проблемы растительного масла и кормового белка.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, получение экологически чистой продукции и увеличение ее доли в рационе питания населения – основополагающая и актуальная проблема аграрного сектора экономики, которая особо остро стоит в Беларуси, учитывая последствия Чернобыльской катастрофы.

Большая роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста растений. Их применение дает возможность регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта, заложенные в организме природой и селекцией.

Использование биологически активных препаратов с регуляторными функциями в практике растениеводства является одним из доступных и малозатратных путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Важным аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, фитотоксичному действию пестицидов, поражаемости вредителями и болезнями [2].

Регуляторы роста, воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, позволяют более эффективно использовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным. Они дают возможность воздействовать на интенсивность и направленность физиологических процессов растений, повысить урожайность, улучшить качество продукции [1, 3].

**Цель работы:** изучить влияние сроков внесения Экосила на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению влияния сроков внесения Экосила на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса в 2012-2014 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: рН<sub>KCl</sub> – 6,0-6,3, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 249-406 мг на 1 кг почвы, K<sub>2</sub>O – 200-339 мг на 1 кг почвы, серы – 4,5-6,2 мг на 1 кг почвы, бора – 0,72-0,83 мг на 1 кг почвы, гумуса – 1,78-2,5%. Мощность пахотного слоя – 23 см. Гибрид озимого рапса Петрол F<sub>1</sub>. Норма высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, общая площадь делянки – 36 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная. Способ посева – рядовой. Предшественник – яровой ячмень.

Схема опыта:

1. P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>100</sub> + N<sub>70</sub> + N<sub>30</sub> + В – Фон.
2. Фон + Экосил – 1 срок (0,2 л/га).
3. Фон + Экосил – 2 срок (0,2 л/га).
4. Фон + Экосил – 3 срок (0,2 л/га).

5. Фон + Экосил – 1, 2 срок (0,1 + 0,1 л/га).
6. Фон + Экосил – 2, 3 срок (0,1 + 0,1 л/га).
7. Фон + Экосил – 1, 2, 3 срок (0,1 + 0,1 + 0,1 л/га).

*Примечание: сроки внесения регуляторов роста*

- 1 срок в начале возобновления весенней вегетации растений;
- 2 срок в фазе начало бутонизации;
- 3 срок в фазе полной бутонизации.

Азотное удобрение на фоне  $P_{70}K_{120}$  вносили в подкормку в форме сульфата КАС в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 70 кг/га в фазу начало бутонизации и в дозе 30 кг/га в фазу полной бутонизации в сочетании с микроэлементами бор (0,3 кг/га).

Осенний период 2011 г. характеризовался меньшим количеством выпавших осадков по сравнению со среднемноголетними значениями. В августе выпало 70% от нормы, в сентябре 40%, в октябре 17%, в ноябре 21% от нормы. Учитывая то, что в начальный период роста озимый рапс не отличается высоким потреблением воды, то этого количества осадков было вполне достаточно для оптимального роста и развития растений в осенний период. Температурный режим также был благоприятным для роста и развития растений в этот период и способствовал уходу растений озимого рапса в зиму в фазе 7-9 листьев, в которой, как известно, растения рапса обладают высокой зимостойкостью. В августе среднемесячная температура превысила норму на 0,5°C, что способствовало появлению дружных всходов. В сентябре отклонение температуры от нормы составило 1,8°C, в октябре на 0,6°C ниже нормы, в ноябре на 0,7°C. Зимний период был благоприятным для перезимовки растений озимого рапса. В декабре температурный режим был на 3,8°C выше нормы, в январе 2012 г. на 0,4°C, в феврале отклонение от нормы было ниже на 6,4°C. Среднемесячная температура марта была на 1,9°C выше нормы, а возобновление весенней вегетации растений озимого рапса наступило 10 марта 2012 г. В апреле сумма атмосферных осадков составила 145% от нормы, что способствовало формированию оптимальной площади листьев и активному образованию боковых ветвей рапса. В мае выпало 65% осадков от нормы, в июне 102%, что способствовало формированию большого количества стручков на растениях рапса и, в конечном итоге, формированию хорошего урожая семян. В июле среднемесячная температура воздуха была на 2,4°C выше нормы, что способствовало дружному созреванию семян озимого рапса.

В августе сумма выпавших осадков составила 107% от нормы, что способствовало появлению дружных всходов растений озимого рапса. В сентябре выпало 23% осадков от нормы, в октябре 133% от

нормы, а в ноябре 97%, что способствовало хорошему росту и развитию рапса в осенний период. Зимний период 2012-2013 гг. характеризовался устойчивым снежным покровом, способствующим хорошей перезимовке озимого рапса. В январе 2013 г. выпало 106%, а в феврале 114% осадков от нормы в виде снега. Март 2013 г. выдался холодным, среднемесячная температура была ниже нормы на  $-4,7^{\circ}\text{C}$ . Возобновление весенней вегетации растений озимого рапса наступило 11 апреля, что на месяц позднее, чем в 2012 г., а это сказалось на продолжительности весенне-летнего периода вегетации и способствовало формированию более низкого урожая семян рапса в сравнении с 2012 г. В апреле выпало 194% осадков от нормы, в мае 96%, в июне 103%, в июле 75% от нормы. Май и июнь характеризовались жаркой погодой. Среднемесячная температура в мае была выше нормы на  $+3,1^{\circ}\text{C}$ , а в июне на  $+2,5^{\circ}\text{C}$ , что способствовало снижению урожайности семян рапса. Погодные условия 2014 г. были наиболее благоприятными для роста и развития растений озимого рапса. В 2014 г. озимый рапс сформировал наибольшую урожайность маслосемян.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важным показателем, определяющим урожайность маслосемян озимого рапса, является густота стояния растений к моменту уборки. Исследованиями установлено, что изучаемый регулятор роста не оказал влияния на количество растений на  $1\text{ м}^2$  (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от влияния сроков внесения регулятора роста Экосил, 2012 г.

Вариант	Количество растений, шт./ $\text{м}^2$	Количество стручков на 1 растение, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
1. Контроль	59	87	22,8	4,2	8,3	48,97
2. Экосил 1 срок	58	89	22,8	4,2	8,5	49,30
3. Экосил 2 срок	57	95	22,8	4,2	9,1	51,87
4. Экосил 3 срок	59	82	22,7	4,7	8,8	51,92
5. Экосил 1, 2 срок	57	96	22,8	4,2	9,2	52,44
6. Экосил 2, 3 срок	56	93	22,7	4,6	9,6	53,76
7. Экосил 1, 2, 3 срок	56	92	22,8	4,6	9,7	54,32

Результаты исследований свидетельствуют о том, что количество стручков на растении зависит от регулятора роста растений и сроков его внесения. Внесение Экосила в первый и третий сроки не способствовало повышению количества стручков на растении. В вариантах с внесением их во второй срок повышалось количество стручков на одном растении. Так, в 2012 г. на контроле без внесения Экосила на

одном растении насчитывалось 87 стручков, а в третьем варианте с внесением регулятора роста Экосил – 95 стручков. Экосил не оказывал влияния на количество семян в стручке. Так, в первом варианте без внесения регулятора роста растений среднее количество семян в стручке составляло 22,8 шт., а в вариантах с внесением Экосила – 22,7-22,8 шт.

Исследованиями установлено, что повышение массы 1000 семян и массы семян с 1 растения происходило при внесении Экосила в третий срок. Например, на контроле, без внесения регулятора роста, масса 1000 семян составила 4,2 г, масса семян с 1 растения – 8,3 г, а в варианте с внесением Экосила в третий срок эти показатели составили соответственно 4,7 г и 8,8 г. Следует отметить, что внесение регулятора роста Экосил в первый и второй сроки не способствовало повышению массы 1000 семян. Аналогичная закономерность прослеживалась и в 2013-2014 гг. (табл. 2, 3).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от влияния сроков внесения регулятора роста Экосил, 2013 г.

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество стручков на 1 растение, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
1. Контроль	60	60	21,5	3,9	5,0	30,00
2. Экосил 1 срок	59	63	21,5	3,9	5,3	31,27
3. Экосил 2 срок	61	64	21,6	3,9	5,4	32,94
4. Экосил 3 срок	59	61	21,5	4,2	5,5	32,45
5. Экосил 1, 2 срок	61	64	21,5	3,9	5,4	32,94
6. Экосил 2, 3 срок	58	66	21,6	4,2	6,0	34,80
7. Экосил 1, 2, 3 срок	59	65	21,5	4,2	5,8	34,22

Таблица 3 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от влияния сроков внесения регулятора роста Экосил, 2014 г.

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество стручков на 1 растение, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га
1. Контроль	36	131	33,3	4,5	19,6	70,56
2. Экосил 1 срок	37	129	33,3	4,5	19,4	71,78
3. Экосил 2 срок	35	142	33,1	4,5	21,1	73,85
4. Экосил 3 срок	36	130	33,2	4,7	20,3	73,08
5. Экосил 1, 2 срок	35	140	33,3	4,5	21,0	73,50
6. Экосил 2, 3 срок	33	147	33,1	4,7	22,8	75,24
7. Экосил 1, 2, 3 срок	34	141	33,3	4,7	22,1	75,14

В результате трехлетних исследований выявлено, что максимальную биологическую урожайность семян озимый рапс формирует при внесении регулятора роста Экосил в два срока: в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации. Биологическая урожайность в шестом варианте за годы проведения исследований составила 34,80-75,24 ц/га.

Исследованиями по изучению влияния сроков внесения регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что урожайность изменялась от влияния изучаемых факторов. Внесение регулятора роста в 2012 г. в начале возобновления весенней вегетации растений озимого рапса в один срок не обеспечило достоверной прибавки урожайности маслосемян. Внесение Экосила во второй срок в фазе начала бутонизации обеспечило достоверную прибавку урожайности маслосемян 2,8 ц/га (табл. 4). При внесении Экосила в третий срок достоверной прибавки урожайности маслосемян не происходило. Наибольшая прибавка урожайности маслосемян озимого рапса получена при внесении Экосила во второй и третий сроки, т. е. в фазах начала бутонизации и полной бутонизации, и составила 4,9 ц/га. Внесение Экосила в три срока оказалось неэффективным. Аналогичная закономерность проявилась и в 2012-2014 гг.

Таблица 4 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния сроков внесения регулятора роста Экосил. ц/га

Вариант	Годы			Среднее	Прибавка к контролю	
	2012	2013	2014		ц/га	%
1. Контроль	42,5	25,2	60,2	42,6	-	-
2. Экосил 1 срок	43,1	26,1	61,4	43,5	0,9	2,1
3. Экосил 2 срок	45,3	27,6	63,1	45,3	2,7	6,3
4. Экосил 3 срок	45,1	27,3	62,4	44,9	2,3	5,4
5. Экосил 1, 2 срок	45,4	27,5	62,9	45,3	2,7	6,3
6. Экосил 2, 3 срок	47,4	29,3	64,4	47,0	4,4	10,3
7. Экосил 1, 2, 3 срок	47,2	29,0	64,2	46,8	4,2	9,9
НСР 05 ц	2,7	2,3	2,5			

Самая высокая урожайность маслосемян озимого рапса получена в наиболее благоприятном по погодным условиям 2014 г. В шестом варианте с внесением Экосила в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации она составила 64,4 ц/га, а в среднем за три года исследований 47,0 ц/га, прибавка к контролю составила 4,4 ц/га или 10,3%.

**Заключение.** 1. Регулятор роста Экосил при его внесении в начале возобновления весенней вегетации растений не оказывал влияния на элементы структуры урожая озимого рапса.

2. Внесение Экосила в фазу начало бутонизации способствовало увеличению количества стручков на одном растении.

3. Изучаемый регулятор роста при его внесении в фазу полной бутонизации увеличивал массу 1000 семян озимого рапса на 0,2-0,5 г.

4. Экосил способствовал повышению массы семян с 1 растения на 1,0-3,2 г.

5. Регулятор роста Экосил не оказывал влияния на количество семян в стручке.

6. Внесение регулятора роста Экосил в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры 75,24 ц/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 33 шт./м<sup>2</sup>; количество стручков на растении к уборке – 147 шт.; количество семян в стручке – 33,1 шт.; масса 1000 семян – 4,7 г; масса семян с одного растения – 22,8 г.

7. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимого рапса 47,0 ц/га получена в шестом варианте, прибавка к контролю составила 4,4 ц/га или 10,3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А. А. Аутко, Г. В. Наумова, Л. Ю. Забара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы 11 Международной научной конференции. Минск, 5-8 декабря 2001 г. / НАНБ, Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича, Бел. О-во физиол. Растений. – Минск, 2001. – С. 15.
2. Овчинникова, Т. Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т. Ф. Овчинникова // Биол. Науки. – 1991. – № 10. – С. 87-90.
3. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г. В. Наумова [и др.] / Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч. – практ. конф. / Акад. Агр. Наук РБ. Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – С. 30-31.