

УДК 633.854.494 «324» : 631.811.98 (476.6)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ

Ф. Ф. Седляр, К. В. Аминова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** озимый рапс, регулятор роста, количество стручков, количество семян в стручке, масса 1000 семян, биологическая урожайность.*

***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 F₁ 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 микроэлементом бором и регулятором роста Экосилом.*

EFFICIENCY AND QUALITY OF WINTER RAPESEED IN THE FOR - DEPENDING ON THE DOSES OF APPLYING GROWTH REGULATORS ECOSIL

F. F. Sedlya, K. V. Aminov

EI «Grodno State Agricultural University»,
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** winter rape, growth regulator, the number of pods, number of seeds per pod, weight of 1000 seeds, biological productivity.*

***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 F₁ 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.*

(Поступила в редакцию 10.06.2016 г.)

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.

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 доз внесения Экосила на элементы структуры урожая, урожайность и качество маслосемян озимого рапса.

Методика и методика исследований. Исследования по изучению влияния сроков внесения Экосила на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса в 2012-2015 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: pH_{KCl} – 6,0-6,3, содержание P_2O_5 – 249-406 мг на 1 кг почвы, K_2O – 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 F₁. Норма высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность – трехкратная. Способ посева – рядовой. Предшественник – яровой ячмень.

Схема опыта:

1. $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{100} + N_{70} + N_{30} + B$ – Фон
2. Фон + Экосил – 0,10 + 0,10 л/га
3. Фон + Экосил – 0,15 + 0,15 л/га
4. Фон + Экосил – 0,20 + 0,20 л/га

5. Фон + Экосил – 0,25 + 0,25 л/га

Примечание:

– 1 срок внесения – в начале фазы бутонизации;

– 2 срок внесения – в фазе полной бутонизации.

Азотное удобрение на фоне $N_{20}P_{70}K_{120}$ вносили в подкормку 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 бор (0,3 кг/га).

Осенний период 2011 г. характеризовался меньшим количеством выпавших осадков по сравнению со среднегодовыми 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°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°C, а в июне на 2,5°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.

В сентябре 2014 г. выпало 125 мм атмосферных осадков или в 2,4 раза выше среднемноголетней нормы. Достаточное количество влаги в этот период способствовало оптимальному развитию растений озимого рапса посеянного под урожай 2014 г. Температурный режим в зимний период 2014-2015 гг. был благоприятным для перезимовки растений озимого рапса. В апреле 2015 г. сумма выпавших осадков составила 109% от многолетней нормы, а в мае – 135%, что способствовало формированию высокой урожайности маслосемян рапса.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями по изучению влияния доз регулятора роста Экосил на элементы структуры урожая озимого рапса установлено, что данный препарат способствовал увеличению количества стручков на одном растении, массы 1000 семян и массы семян с одного растения. На среднее количество семян в стручке Экосил не оказывал влияния. Максимальная биологическая урожайность семян озимого рапса получена во втором варианте с внесением Экосила в два срока в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации.

С увеличением дозы Экосила биологическая урожайность семян озимого рапса не повышалась во все годы исследований (табл. 1, 2, 3, 4). Установлено, что биологическая урожайность семян озимого рапса в 2013 г. во втором варианте бала на 18,52 ц/га ниже, чем в 2012 г. Это объясняется дефицитом влаги в 2013 г. в период формирования семян в стручках рапса. В наиболее благоприятном по погодным условиям 2014 г. наблюдалось повышение всех показателей элементов структуры урожая озимого рапса за исключением количества растений на 1 м². Так, во втором, третьем, четвертом и пятом вариантах количество стручков на 1 растении составило 139-144 шт., количество семян в

стручке 32,9-33,1 шт., масса 1000 семян 4,7 г, масса семян с 1 растения 21,5-22,4 г. Биологическая урожайность в указанных вариантах достигла 73,10-73,68 ц/га.

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

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай, ц/га
1. Контроль	57	88	22,7	4,3	8,5	48,45
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	55	94	22,7	4,6	9,8	53,90
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	54	96	22,8	4,6	10,1	54,54
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	55	95	22,7	4,6	9,9	54,45
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	54	96	22,7	4,6	10,1	54,54

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

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай, ц/га
1. Контроль	63	58	21,6	3,9	4,9	30,87
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	61	64	21,6	4,2	5,8	35,38
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	62	62	21,6	4,2	5,7	35,34
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	63	62	21,5	4,2	5,6	35,28
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	61	64	21,6	4,2	5,8	35,38

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

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай, ц/га
1. Контроль	35	132	33,1	4,5	19,7	68,95
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	33	143	33,1	4,7	22,2	73,26
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	33	143	32,9	4,7	22,1	72,93
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	34	139	32,9	4,7	21,5	73,10
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	32	144	33,0	4,7	22,4	71,68

В результате четырехлетних 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 втором варианте за годы проведения исследований составила 35,38-73,26 ц/га.

Таблица 4 – Элементы структуры урожая озимого рапса в зависимости от доз внесения регулятора роста Экосил, 2015 г.

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество стручков на 1 раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 раст., г	Биологическая урожай, ц/га
1. Контроль	31	126	31,5	4,6	18,4	57,04
2. Экосил 0,10 + 0,10 л/га	30	132	31,4	4,9	20,3	60,90
3. Экосил 0,15 + 0,15 л/га	30	131	31,4	4,9	20,1	60,30
4. Экосил 0,20 + 0,20 л/га	29	136	31,4	4,9	20,9	60,61
5. Экосил 0,25 + 0,25 л/га	30	131	31,5	4,9	20,2	60,60

Таблица 5 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от доз внесения регулятора роста Экосил, ц/га

Вариант	Годы				Среднее	Прибавка к контролю	
	2012	2013	2014	2015		ц/га	%
1. Контроль	42,4	25,9	58,8	47,8	43,7	-	-
2. Экосил 0,10+0,10 л/га	47,1	29,8	62,7	51,1	47,7	4,0	9,2
3. Экосил 0,15+0,15 л/га	47,5	29,5	62,3	50,7	47,5	3,8	8,7
4. Экосил 0,20+0,20 л/га	47,4	29,5	62,5	51,0	47,6	3,9	8,9
5. Экосил 0,25+0,25 л/га	47,2	29,7	61,3	50,9	47,3	3,6	8,2
НСР 05 ц	2,3	2,4	2,1	2,2			

Исследованиями по изучению влияния доз внесения регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что максимальная урожайность маслосемян в 2012 г. (47,1 ц/га) получена при внесении регулятора роста Экосил в дозе 0,1 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации, прибавка урожайности к контролю составила 4,7 ц/га или 11,1% (табл. 5). При дальнейшем увеличении доз внесения Экосила в третьем, четвертом и пятом вариантах достоверной прибавки урожайности маслосемян озимого рапса не происходило.

Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2013-2015 гг. Следует отметить, что в 2013 г. урожайность маслосемян озимого рапса в оптимальном втором варианте была ниже по сравнению с аналогичным вариантом 2012 г. на 17,3 ц/га. Самая высокая урожайность маслосемян озимого рапса получена в наиболее благоприятном по погодным условиям 2014 г. Во втором варианте с внесением Экосила в два срока по 0,10 л/га она составила 62,7 ц/га, а в среднем за четыре года исследований 47,7 ц/га, прибавка к контролю составила 4,0 ц/га или 9,2%.

Влияние различных доз Экосила на качество маслосемян озимого рапса представлено в таблице 6. Как видно из данных таблицы, при увеличении доз Экосила не происходило значительного увеличения содержания сырого протеина и жира в маслосеменах озимого рапса. Максимальный сбор сырого протеина (10,5 ц/га) отмечен во четвертом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,20 л/га, прибавка к контролю составила 0,9 ц/га, а максимальный сбор жира (28,2 ц/га) в третьем варианте с внесением Экосила в два срока по 0,15 л/га, прибавка к контролю составила 1,8 ц/га.

Установлено, что самая низкая прибавка к контролю по сбору сырого протеина (0,3 ц/га) была в пятом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,25 л/га, а самая низкая прибавка по сбору жира (0,6 ц/га) в четвертом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,20 л/га.

Таблица 6 – Влияние доз Экосила на качество маслосемян озимого рапса (2012-2015 гг.)

Вариант	Сред. урожай, ц/га	Сод. сырого протеина, %	Сод. жира, %	Сбор сырого протеина, ц/га	Сбор жира, ц/га	Прибавка к контролю	
						сырого протеина, ц/га	жира, ц/га
1.Контроль	53,3	17,93	49,53	9,6	26,4	-	-
2.Экосил 0,10+0,10 л/га	56,9	18,27	49,47	10,4	28,1	0,8	1,7
3.Экосил 0,15+0,15 л/га	56,5	18,09	49,86	10,2	28,2	0,6	1,8
4.Экосил 0,20+0,20 л/га	56,8	18,46	47,47	10,5	27,0	0,9	0,6
5.Экосил 0,25+0,25 л/га	56,1	17,63	49,28	9,9	27,6	0,3	1,2

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшую прибавку по сбору сырого протеина озимый рапс гибрида Петрол F1 обеспечивал при внесении Экосила в дозе 0,20 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,10 л/га в фазу полной бутонизации, а по сбору жира – при внесении в дозе 0,15 л/га в два срока.

Заключение. Регулятор роста Экосил при внесении в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации увеличивал по сравнению с контрольным вариантом количество стручков на 1 растении на 6-11 шт., массу 1000 семян на 0,2-0,3 г, массу семян с 1 растения на 0,9-2,5 г, биологическую урожайность маслосемян на 3,86-5,45 ц/га.

С увеличением доз внесения Экосила до 0,15-0,25 л/га в два срока биологическая урожайность маслосемян не повышалась.

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

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 73,26 ц/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 33 шт./м²; количество стручков на растении к уборке – 143 шт.; количество семян в стручке – 33,1 шт.; масса 1000 семян – 4,7 г; масса семян с одного растения – 22,2 г.

В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимого рапса 47,7 ц/га получена в втором варианте, прибавка к контролю составила 4,0 ц/га или 9,2%.

Наибольшую прибавку по сбору сырого протеина (0,9 ц/га) озимый рапс гибрида Петрол F1 обеспечивал при внесении Экосила в дозе 0,20 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,20 л/га в фазу полной бутонизации, а по сбору жира (1,8 ц/га) – при внесении в дозе 0,15 л/га в два срока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокачанной / 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. – 15 с.
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.

УДК 631.445.24:631.416.2(476.6)

ФОСФАТНЫЙ РЕЖИМ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ОГЛЕЕННОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОДВИЖНЫМ ФОСФОРОМ

Т. Г. Синевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** фосфатный режим, агродерново-подзолистые почвы, групповой и фракционный состав фосфатов.*

***Аннотация.** Приведены результаты исследования фосфатного режима агродерново-подзолистой оглеенной легкосуглинистой почвы с различной обеспеченностью подвижным фосфором, и изменение его под влиянием минераль-*