

УДК 633.853.494:321:631.811.98

П. А. САСКЕВИЧ, А. Р. ЦЫГАНОВ, Е. И. ГУРИКОВА

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Поступила в редакцию 24.06.2008)

**Введение.** Все более перспективным и быстроразвивающимся направлением интенсификации и экологизации современного сельскохозяйственного производства становится применение регуляторов роста и развития растений. Установлено, что их использование способствует росту урожайности и улучшает качество продукции многих культур [1–3]. Многие из них способны защищать растения и посевы от стрессовых воздействий и патогенов как непосредственно, так и через более мощное их развитие и значительно повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды [4–7]. Регуляторы роста вызывают соответствующие эффекты в исключительно малых дозах, что имеет большое значение.

Интерес к данной группе соединений обусловлен также возможностью направленно регулировать отдельные этапы роста и развития растений, что позволяет мобилизовать потенциальные возможности растительного организма. В сущности современное сельскохозяйственное производство уже немислимо без применения регуляторов роста и развития растений, поскольку их применение облегчает выполнение такой важной практической задачи, как повышение адаптивности генотипов растений. При этом широкое использование препаратов комплексного действия будет способствовать уменьшению использования всевозможных агрохимикатов, сохранению и воспроизводству почвенного плодородия. Ряд исследователей отмечают положительную реакцию посевов на использование регуляторов роста и развития как для предпосевной обработки семян, так и по вегетирующим растениям [8–10].

Несмотря на изученность вопроса о применении регуляторов роста на различных сельскохозяйственных культурах, сведений о возможности использования регуляторов на яровом рапсе в литературе немного.

Цель исследований – изучение эффективности регуляторов роста природного происхождения в посевах ярового рапса.

**Объекты и методы исследований.** В 2004–2006 гг. на опытном поле «Тушково» БГСХА были проведены соответствующие исследования с препаратами растстим, 5% в. э., – ацетатами полипrenoлов, выделенными из хвои пихты сибирской, и лариксин, 5% в. э., – дигидрокверцетином, полученным из древесины лиственницы сибирской. За эталон использовали новосил, 10% в. э., – препарат на основе природного компонента тритерпеновых кислот. Опрыскивание растений проводили однократно либо двукратно в фазах розетки и цветения ярового рапса.

Агротехника возделывания культуры – общепринятая для северо-востока республики. Агрохимические показатели почвы:  $pH_{KCl}$  6,2, содержание гумуса – 1,6%, подвижных форм фосфора и калия – 205 и 167 мг/кг почвы соответственно. Внесение минеральных удобрений по д. в.:  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Площадь опытной делянки – 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.

Для определения фунгицидной активности регуляторов роста проводили обследование посевов ярового рапса в фазе желто-зеленого стручка для определения распространения и степени развития наиболее вредоносного в этот период заболевания – альтернариоза (*Alternaria brassicicola*). Изучение вели на естественном инфекционном фоне. Распространенность болезни определяли путем осмотра 100 растений на делянке, развитие учитывали по 4-балльной шкале [10].

С целью определения последствий регуляторов на инфицированность семян ярового рапса грибами р. *Alternaria brassicicola* были заложены лабораторные опыты на кафедре защиты растений БГСХА. Для исследований каждый год отбирали семена, полученные от растений, обработанных регуляторами роста в период вегетации. Проращивание семян проводили при постоянной температуре (20±0,5) °С в рулонах, повторность четырехкратная [11].

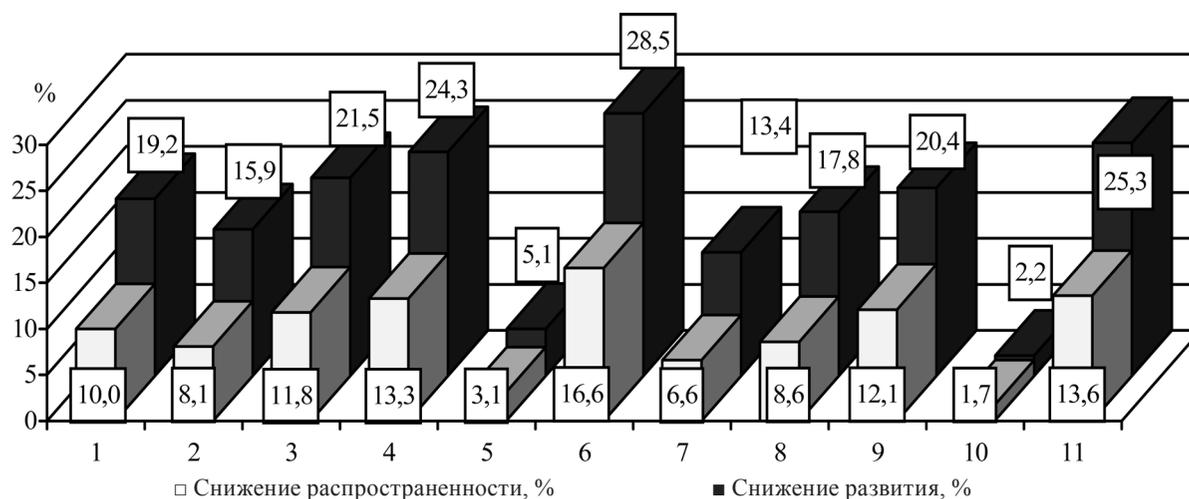
Структуру урожая определяли путем отбора пробных снопов перед уборкой с каждого варианта с определением густоты стояния растений. Определение качественных показателей семян ярового рапса проводили в химико-экологической лаборатории БГСХА и Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию.

**Результаты и их обсуждение.** *Alternaria*, или черная пятнистость, является самым распространенным и вредоносным заболеванием ярового рапса в Беларуси. В наших исследованиях регуляторы роста растстим и лариксин снижали инфицированность растений ярового рапса *Alternaria brassicicola* в период созревания, оказывая влияние как на распространенность, так и на степень развития заболевания. Фунгицидная активность регуляторов зависела от многих факторов, но наибольшее значение имели погодные условия и срок проведения обработок препаратами.

Сохранявшаяся довольно теплая и сухая погода к моменту созревания ярового рапса в 2004 г. обусловила депрессивно-умеренное развитие заболевания растений альтернариозом – 17,7%. В данных условиях эффективность применения растстима в различных дозах составила 29,9–39,5%, лариксина – 26,0–38,4%. В 2005 и 2006 гг. наблюдалось эпифитотийное поражение рапса *Alternaria brassicicola* в период желто-зеленой спелости культуры, чему способствовали складывающиеся в это время погодные условия – высокая влажность воздуха и среднесуточные температуры выше нормы. В связи с этим изменилось и влияние применения регуляторов роста: эффективность препаратов снизилась и в 2005 г. составила 9,3–25,8%, в 2006 г. – 4,8–21,3%.

В среднем за три года исследований распространенность *Alternaria brassicicola* на генеративных органах ярового рапса в фазе желто-зеленой спелости в контрольном варианте составила 76,0% при развитии – 44,9%.

Лучшими за три года исследований оказались варианты с применением растстима в норме 160 мл/га в фазе цветения – эффективность в снижении распространенности заболевания составила 16,6%, развития – 28,5%, при двукратном применении в фазе розетки и цветения в норме 120 мл/га – 13,3 и 24,3% и 80 мл/га – 11,8 и 21,5% соответственно (рис. 1).



1 – новосил, 40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение (эталон); 2 – растстим, 40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение; 3 – растстим, 80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение; 4 – растстим, 120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение; 5 – растстим, 160 мл/га, розетка; 6 – растстим, 160 мл/га, цветение; 7 – лариксин, 40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение; 8 – лариксин, 80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение; 9 – лариксин, 120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение; 10 – лариксин, 160 мл/га, розетка; 11 – лариксин, 160 мл/га, цветение

Рис. 1. Влияние регуляторов роста на распространенность и развитие *Alternaria brassicicola* в фазе желто-зеленой спелости ярового рапса, среднее за 2004–2006 гг.

При применении лариксина более высокая эффективность была отмечена в вариантах с нормами расхода препарата 160 мл/га в фазе цветения – 13,6% в снижении распространенности болезней и 25,3% в развитии и двукратно по 120 мл/га – 12,1 и 20,4% эффективности соответственно. Фунгицидное действие регуляторов роста, применяемых в фазе розетки с нормой расхода 160 мл/га, к моменту желто-зеленой спелости было минимальным и в среднем за годы исследований: у растстима в снижении распространенности составило 3,1%, развития – 5,1; у лариксина – 1,7 и 2,2% соответственно.

Превышение показателей эффективности по сравнению с эталонным препаратом новосил наблюдалось в вариантах с обработкой растстимом двукратно в норме 80, 120 мл/га и 160 мл/га однократно в фазе цветения и лариксином двукратно 120 мл/га и 160 мл/га в фазе цветения.

Применение регуляторов роста в наших опытах не оказало существенного влияния на количество сохранившихся растений к уборке – в среднем за три года исследований показатели находились в пределах ошибки опыта. Однако другие элементы структуры урожая ярового рапса в изучаемых вариантах отличались от показателей контроля и между собой (табл. 1).

Влияние регуляторов роста на элементы структуры урожая ярового рапса зависит как от норм и сроков их применения, так и от погодных условий. В периоды вегетации с достаточным количеством осадков показатели индивидуальной продуктивности растений увеличиваются. Обработка растений регуляторами роста в прохладную погоду с дефицитом осадков не оказывает стабильного действия на элементы структуры ярового рапса. Условия года практически не влияют на массу 1000 семян, и только с ростом норм регуляторов наблюдалась небольшая тенденция к повышению данного показателя.

В среднем за годы исследований наибольшее количество стручков на растениях обеспечивало применение растстима в фазе розетки в норме 160 мл/га и двукратно в фазах розетки и цветения по 80 и 120 мл/га, а также лариксина 120 + 120 и 160 мл/га в эти же фазы. Несколько по-другому сложилась ситуация при изменении количества семян в стручке и массы 1000 семян ярового рапса. Лучшие показатели в увеличении данных элементов структуры урожая отмечены в вариантах с растстимом в норме 160 мл/га в фазе цветения и двукратно по 80 и 120 мл/га в фазах розетки и цветения. При обработке рапса лариксином – 160 мл/га в фазе цветения и двукратно по 120 мл/га.

Защитное действие природных регуляторов роста, их стимулирующий эффект на рост и развитие растений и увеличение при этом показателей структуры урожая привели к повышению урожайности ярового рапса. В среднем за годы проведения исследований наибольшая урожайность 30,0–30,5 ц/га была получена от применения растстима с нормами расхода по 80 и 120 мл/га, при этом прибавки урожайности составили 2,9–3,4 ц/га, и однократно 160 мл/га в фазе цветения – 2,6 ц/га. При обработке лариксином наилучшие результаты по урожайности были отмечены с нормами расхода 120 мл/га двукратно – 2,9 ц/га. При применении лариксина в норме 80 мл/га двукратно и 160 мл/га в фазе цветения повышение урожайности было на одном уровне – 2,3 и 2,0 ц/га.

Качественные показатели семян ярового рапса, такие как выход сырого жира и белка, также зависели от применения регуляторов роста. В целом за годы исследований выход сырого жира и белка с 1 га был наибольшим в вариантах с двукратным применением регуляторов роста растстим и лариксин – по 120 мл/га. Прибавка по выходу сырого жира с применением растстима в указанной норме составила 1,8 ц/га, сырого белка – 1,0 ц/га. Обработка лариксином сказалась на данных показателях несколько в меньшей мере – до 1,5 и 0,8 ц/га соответственно (табл. 1). Минимальные прибавки по выходу сырого жира и белка были в вариантах с использованием препаратов растстим и лариксин в норме 160 мл/га в фазе розетки. При обработке растстимом показатель выхода сырого жира составил 12,7 ц/га, сырого белка – 7,1 ц/га, что на 0,7 и 0,4 ц/га выше значений на контрольном варианте. При обработке в этой же норме лариксином выход сырого жира и белка составил 12,6 и 7,0 ц/га соответственно, что на 0,6 и 0,3 ц/га выше контрольных показателей.

Принимая во внимание положительное фунгицидное действие регуляторов роста в период вегетации, можно было предположить о влиянии его и на содержание инфекции альтернариоза на

семенах ярового рапса. Проведенные лабораторные исследования в этом направлении подтвердили наше предположение. Наряду с положительным защитным эффектом регуляторов роста в период вегетации ярового рапса против инфекции альтернариоза препараты оказывают положительное последствие на инфицированность семян ярового рапса грибами р. *Alternaria*, что выразилось в снижении процента зараженных семян.

Т а б л и ц а 1. Элементы структуры урожая, урожайность, выход сырого жира и белка ярового рапса при применении регуляторов роста, среднее за 2004–2006 гг.

Препарат	Норма препарата, фаза применения	Густота стояния растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество стручков на растении, шт	Количество семян в стручке, шт	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Выход сырого, ц/га	
							жира	белка
Контроль	Без регуляторов	85,5	62,1	16,5	3,58	27,1	12,0	6,7
Новосил	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение (эталон)	85,5	64,4	17,2	3,60	29,4	13,3	7,4
Растстим	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	85,7	63,6	17,0	3,58	28,8	12,9	7,2
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	85,0	64,6	17,5	3,60	30,0	13,5	7,5
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	85,2	65,2	17,6	3,61	30,5	13,8	7,7
	160 мл/га, розетка	84,5	66,1	16,7	3,56	28,4	12,7	7,1
	160 мл/га, цветение	84,8	62,7	17,9	3,62	29,7	13,4	7,5
Лариксин	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	86,3	63,0	16,9	3,58	28,6	12,8	7,1
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	86,0	64,3	17,0	3,59	29,4	13,2	7,3
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	85,3	64,7	17,3	3,60	30,0	13,5	7,5
	160 мл/га, розетка	85,3	65,3	16,6	3,56	28,2	12,6	7,0
	160 мл/га, цветение	85,8	62,0	17,6	3,60	29,1	13,1	7,3
НСР <sub>05</sub>		3,34	2,60	0,65	0,023	0,71		

В среднем за три года исследований биологическая эффективность в снижении процента инфицированных семян в вариантах с использованием растстима составила от 9,4 до 18,9%, лариксина – от 7,1 до 16,6% (табл. 2). Применение препаратов однократно в фазе розетки в норме 160 мл/га не оказывало существенного влияния на зараженность семян. Биологическая эффективность при этом была следующая: при использовании растсима – 3,0%, лариксина – 0,4%.

Т а б л и ц а 2. Последствие регуляторов роста на инфицированность семян ярового рапса грибами р. *Alternaria* и на посевные качества семян ярового рапса, семена 2004–2006 гг.

Препарат	Норма препарата, фаза применения	Зараженность семян грибами р. <i>Alternaria</i>		Лабораторная всхожесть		Масса 100 проростков	
		%	б. э.*	%	± к контролю, %	г	± к контролю, %
Контроль	Без регуляторов	61,9	–	86,3	–	2,69	–
Новосил	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение (эталон)	54,9	12,9	88,0	1,7	2,77	0,08
Растстим	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	56,8	9,4	87,5	1,2	2,74	0,05
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	54,3	13,9	88,0	1,7	2,77	0,08
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	53,4	15,4	88,0	1,7	2,78	0,09
	160 мл/га, розетка	60,3	3,0	86,6	0,3	2,72	0,03
	160 мл/га, цветение	51,3	18,9	88,7	2,4	2,80	0,11
Лариксин	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	58,3	7,1	86,6	0,3	2,73	0,04
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	56,2	10,6	87,4	1,1	2,75	0,06
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	54,4	13,7	87,7	1,4	2,76	0,07
	160 мл/га, розетка	61,9	0,4	86,5	0,2	2,71	0,03
	160 мл/га, цветение	52,6	16,6	88,3	2,0	2,78	0,09
НСР <sub>05</sub>		2,94		1,35		0,088	

\* б. э. – биологическая эффективность, %.

Применение регуляторов роста на яровом рапсе в период вегетации оказало влияние не только на инфицированность семян, но и на их посевные качества. В среднем за три года проведения исследований увеличение лабораторной всхожести при обработке растстимом находилось в пределах 1,2–2,4%, лариксином – 0,3–2,0%. Однократное применение препаратов в норме 160 мл/га в фазе розетки к достоверному увеличению лабораторной всхожести семян не привело.

Что касается массы 100 проростков, то применение регуляторов роста увеличило данный показатель в среднем за три года в вариантах с обработкой растстимом на 0,05–0,11 г, лариксином – на 0,04–0,09 г. Однократное применение препаратов в фазе розетки не вызвало достоверного увеличения массы 100 проростков. Наибольшее и математически доказуемое влияние массу 100 проростков во все годы исследований оказывало применение препаратов в фазе цветения в норме 160 мл/га и двукратное применение по 120 мл/га в фазах розетки и цветения.

Надо отметить, что действие препаратов в снижении процента зараженных семян напрямую зависело от их эффективности в период желто-зеленой спелости ярового рапса: чем выше было защитное действие препаратов и, следовательно, ниже степень развития альтернариоза в посевах рапса, тем меньший процент зараженных семян был отмечен в последующем. В результате проведенного корреляционного анализа между показателями степени развития альтернариоза в период желто-зеленой спелости и процентом зараженных семян грибами р. *Alternaria* была установлена сильная прямая зависимость  $r = 0,97$ . Коэффициент детерминации при этом составил 94,92%. Данная зависимость выражается линейным уравнением регрессии  $Y = 22,9793 + 0,8314xX$ , где  $Y$  – процент зараженных семян,  $X$  – степень развития заболевания в период желто-зеленой спелости (рис. 2).

Результаты расчета экономической эффективности применения регуляторов роста на яровом рапсе в период вегетации показали, что это мероприятие является экономически целесообразным, поскольку затраты на внесение и доработку урожая покрываются стоимостью полученной прибавки

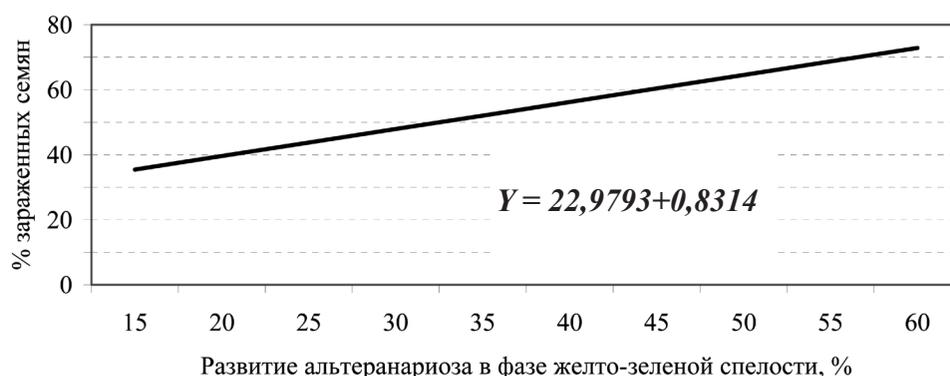


Рис. 2. Зависимость процента зараженных семян ярового рапса грибами р. *Alternaria* от развития альтернариоза в период желто-зеленой спелости, среднее за 2004–2006 гг.

урожая. Из изучаемых вариантов с двукратным применением регуляторов роста наибольший чистый доход получен при применении растстима с нормами расхода по 80 и 120 мл/га в фазе розетки и цветения – 82,6–95,0 тыс. руб/га соответственно (табл. 3). Несколько ниже данные показатели были получены при использовании лариксина в этих же нормах расхода – 58,2–76,8 тыс. руб/га. Аналогичная ситуация сложилась и при расчете рентабельности: при использовании растстима в вышеуказанных нормах она находилась на уровне 197,1–205,6%, лариксина – 156,5–175,7% .

Т а б л и ц а 3. Экономическая и энергетическая эффективность применения регуляторов роста на яровом рапсе, среднее за 2004–2006 гг.

Препарат	Норма препарата, фаза применения	Прибавка урожайности семян, ц/га	Чистый доход, тыс. руб/га	Рентабельность, %	Суммарный энергетический эффект, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Новосил	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	2,3	57,1	134,0	4959,3	6,2
Растстим	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	1,7	43,2	137,1	3566,2	5,1
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	2,9	82,6	197,1	6206,7	6,3
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	3,4	95,8	205,6	7084,1	6,5
	160 мл/га, розетка	1,3	30,8	112,4	2878,8	6,1
	160 мл/га, цветение	2,6	72,4	203,9	5523,6	7,3
Лариксин	40 мл/га, розетка + 40 мл/га, цветение	1,5	33,0	112,6	2905,0	4,7
	80 мл/га, розетка + 80 мл/га, цветение	2,3	58,2	156,5	4663,9	5,7
	120 мл/га, розетка + 120 мл/га, цветение	2,9	76,8	175,7	5982,1	6,2
	160 мл/га, розетка	1,1	20,3	80,2	2217,7	5,5
	160 мл/га, цветение	2,0	55,0	171,3	4421,6	6,9

Однократное применение растстима и лариксина с нормой 160 мл/га с экономической точки зрения было выгоднее в фазе цветения, что связано с получением более высоких прибавок урожайности, чем от применения препаратов в фазе розетки. В целом применение регуляторов роста растстим и лариксин по 120 мл/га в фазе розетки и цветения обеспечивало сходные значения экономических показателей с использованием их однократно в фазе цветения с нормой расхода 160 мл/га.

Анализируя данные, полученные при расчетах энергетической эффективности применения регуляторов роста на яровом рапсе, необходимо отметить, что повышение норм применения

препаратов вело к увеличению как суммарного энергетического эффекта, так и коэффициента энергетической эффективности. Наибольший суммарный энергетический эффект был получен при обработке растений препаратами двукратно с нормой 120 мл/га – 7084,1 МДж/га при использовании растстима и 5982,1 МДж/га лариксина, что, соответственно, больше на 2124,8 и 1022,8 МДж/га эталонного варианта.

Аналогично изменениям суммарного энергетического эффекта изменялся и коэффициент энергетической эффективности. Увеличение норм растстима и лариксина и применение однократной обработки 160 мл/га в фазе цветения повышало данный показатель относительно эталонного варианта и варианта с однократным применением регуляторов в норме 160 мл/га в фазе розетки.

**Заключение.** Таким образом, установлена целесообразность двукратного применения регуляторов роста растстим и лариксин на посевах ярового рапса в период вегетации по 120 мл/га в фазе розетки и цветения. Регуляторы роста способствуют снижению распространенности альтернариоза в фазе желто-зеленой спелости на 13,3 и 12,1%, развития болезни – на 24,2 и 20,4%, повышению урожайности семян – на 3,4 и 2,9 ц/га, выхода сырого жира – 1,8 и 1,5 ц/га, сырого белка – 1,0 и 0,8 ц/га и оказывают положительное последствие на посевные качества семян. Двукратная обработка растстимом и лариксином обеспечивает получение 76,8–95,0 тыс. руб/га чистого дохода при рентабельности 175,7–205,6% и суммарном энергетическом эффекте 7084,1 и 5982,1 МДж/га соответственно.

## Литература

1. В а к у л е н к о В. В. Биологически активные соединения для повышения урожайности и качества продукции // Химия в сел. хоз-ве. 1997. № 5. С. 37.
2. С а с к е в и ч П. А., К а ж а р с к и й В. Р., Г у р и к о в а Е. И., В л а с о в А. Г. Эффективность применения новых биостимуляторов роста и индукторов иммунитета новосил и растстим // Вестник БГСХА. 2006. № 3. С. 65–67.
3. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / В. С. Шевелуха [и др.] // Вестн. с.-х. науки. 1985. № 9. С. 57–65.
4. Защитная функция картолина при выращивании ячменя в неблагоприятных условиях / В. С. Шевелуха [и др.] // Регуляторы роста. М.: Агропромиздат, 1990. С. 45–52.
5. Н е м ч е н к о В. В., Л ы с у х и н Л. В. Влияние brassinosterоидов на устойчивость к неблагоприятным условиям произрастания озимых и яровых зерновых культур // II совещание по brassinosterоидам: Тез. докл. Минск, 1991. С. 36.
6. П о н о м а р е н к о С. П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина: физ.-хим. свойства и биологическая активность. Киев: Техника, 1999. 272 с.
7. С а с к е в и ч П. А., К о з л о в С. Н. Фунгицидные свойства новых регуляторов роста // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы БССР, докт. с.-х. наук, проф. А. А. Каликинского / Белорус. гос. с.-х. акад.; гл. ред. А. Р. Цыганов. Горки, 2006. С. 196–197.
8. Эффективность применения биостимуляторов при обработке семян и вегетирующих растений яровой пшеницы / В. М. Чекуров [и др.] // Гуминовые удобрения и стимуляторы роста в сельском хозяйстве: Сб. науч. тр. ИциГ СО РАН. Бийск, 2002. С. 179–185.
9. З о р к и н а Т. М., Г р о з н о в Г. Ф., М е д в е д е в а Г. В. Эффективность регулятора роста на яровом рапсе в условиях Сибири // Главный агроном. 2004. № 8. С. 34.
10. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: Рекомендации / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. Минск: Белорус. наука, 2005. 462 с.
11. Н а у м о в а Н. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Л.: Колос, 1970. 206 с.

*P. A. SASKEVITCH, A. R. TSYGANOV, E. I. GURIKOVA*

## PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEEDS OF SPRING RAPE DEPENDING ON THE APPLICATION OF NATURAL GROWTH REGULATORS

### Summary

The article examines the results of research on the biological, economic, and energetic efficiency of the application of natural growth regulators for growing spring rape. Optimal rates of raststim and larixin preparations, which promote the increase in the seed productivity by 0.34 and 0.29 t/ha, the output of raw fat – by 0.18 and 0.15 t/ha, the raw protein – by 0.1 and 0.08 t/ha, are determined. The fungicide activity of growth regulators is also revealed, which helps to diminish the communication and development of the disease *Alternaria brassicicola* and positively influences the sowing qualities of spring rape seeds.