

симости между численностью микроорганизмов и урожайностью маслосемян озимого рапса в данных исследованиях не обнаружено.

Заключение. Таким образом, при возделывании озимого рапса после зернового предшественника в системе основной обработки почвы целесообразно применять вспашку на глубину пахотного слоя. Применение безотвальной обработки снижает урожайность маслосемян на 2,3-3,5 ц/га, а при поверхностной обработке на 5,4-8,0 ц/га. Повышение нормы внесения азотных удобрений с N_{150} до N_{190} увеличивает урожайность маслосемян на 3,9-6,2 ц/га, а при повышении до N_{230} прибавка урожайности составляет 9,6-11,1 ц/га. Прямой зависимости между численностью в почве микроорганизмов и урожайностью рапса не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудук, А. А. Биологическая активность почвы и продуктивность зернотравянопропашного севооборота в зависимости от систем удобрений / А. А. Дудук, П. Л. Тарасенко, Н. И. Таранда, В. И. Сорока // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. - Гродно, 2012. - Т. 16 : Агрономия. - С. 64-68.
2. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий // - Минск, 2004. - 542 с.
3. Кадыров, М. А. К вопросу о минимализации обработки почвы в Беларуси / М. А. Кадыров // Наше сельское хозяйство. - 2010. - № 3. - С. 4-8.
4. Клименко, В. И. Инновационные методы обработки почвы / В. И. Клименко // Земляробства і ахова раслін. - 2011. - № 3. - С. 21-23.
5. Никончик, П. И. Земледелие / П. И. Никончик, В. Н. Прокопович // Минск: ИВЦ Минфина. - 2014. - 584 с.
6. Семкин, И. Безотвальные технологии на практике / И. Семкин // Белорусское сельское хозяйство. - 2011. - № 9. - 82 с.
7. Таранда, Н. И. Изменение микробиологических показателей почвы в посевах озимой тритикале в зависимости от приемов основной обработки почвы / Н. И. Таранда, А. А. Дудук, П. Л. Тарасенко, Л. Ю. Струк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Т. 29. Агрономия / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2015. – С.1 59-166.

УДК 633.853.494 „324”: 631.811.98 (476.6)

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАЙКАТ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА

Г. А. Жолик, А. М. Луковец, А. Л. Ключник

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: озимый рапс, стимуляторы роста, Райкат Старт, Райкат Развитие, урожайность.

Аннотация. В статье приводятся данные по применению стимуляторов роста растений (Райкат Старт, Райкат Развитие) на озимом рапсе. Установлено положительное влияние препаратов на формирование архитектоники растений и урожайность семян.

Применение Райката Старт осенью в фазе 2 настоящих листьев у рапса с нормой расхода 1 л/га и 2 л/га обеспечило повышение урожайности по сравнению с контролем на 0,35 и 0,36 т/га. Это повышение обеспечено за счет повышения зимостойкости и густоты стояния растений к уборке.

Применение Райката Развитие весной в конце стеблевания – начале бутонизации озимого рапса с нормами расхода 1, 2 и 3 л/га обеспечило повышение урожайности по сравнению с контролем соответственно на 0,36, 0,45, 0,40 т/га и это увеличение достигнуто за счет повышения продуктивности растения.

INFLUENCE OF RAIKAT GROWTH STIMULATOR ON GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF WINTER RAPE

H. Zholik, A. Lukovec, A. Kluchnik

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

Keywords: winter rape, growth stimulator, raikat start, raikat development, yield.

Summary The data of growth stimulators application (raikat start, raikat development) on winter rape is given in the article. The positive effect of preparation on plant architectonics formation and seed productivity has been determined.

When raikat start was applied on rape with 2 foliage in winter in the second phase with consumption rate 1l/ha and 2l/ha the yield increased by 0.35 and 0.36 t/ha as compared with the control. The increase was reached by winter resistance and consistence of plants to harvest.

When raikat development was applied in spring, in the end of booting stage and in the begging of budding stage of winter rape with consumption rate 1.2 and 3 l/ha the yield increased by 0.36, 0.45 and 0.40 t/ha comparatively. The increase was reached by increasing of plant capacity.

(Поступила в редакцию 10.06.2016 г.)

Введение. Известно, что озимый рапс характеризуется высокой продуктивностью. Современные сорта и гибриды позволяют получать 5-6 и более тонн семян с гектара. Вместе с тем известно, что урожайность культуры в нашей республике находится в тесной зависимости от погодных условий, складывающихся в период вегетации, особенно в осенне-зимний и ранневесенний периоды. Кроме того, озимый рапс реагирует на несоблюдение или нарушение технологии. В связи с этим

урожайность семян рапса в республике подвержена варьированию по годам, что нарушает стабильности сырьевой базы [1, 2].

Одним из основных факторов, определяющим продуктивность озимого рапса, является его зимостойкость, которая зависит от степени осеннего развития растений. Морфологические параметры растений, сформировавшиеся в весенне-летний период, также оказывают влияние на их продуктивность. В проведенных ранее исследованиях установлено, что высокая продуктивность растения и посева озимого рапса напрямую зависит от габитуса растений: высоты, числа боковых побегов, длины главной кисти, на которой формируются наиболее полноценные семена [3].

Рапс озимый требователен к высокому уровню минерального питания. Высокопродуктивный посев можно сформировать только при внесении высоких доз минеральных удобрений, которые имеют в настоящее время высокую стоимость. К сожалению, полной отдачи от применения высоких доз удобрений на производстве зачастую не получают, что приводит к повышению себестоимости продукции. Одним из путей повышения эффективности минеральных удобрений является применение регуляторов и стимуляторов роста растений, микроудобрений [4, 5], что позволяет регулировать важнейшие жизненные процессы в растении, полнее реализовать потенциальные возможности сортов, заложенные биологией культуры и селекцией [6]. Положительное влияние этих веществ на урожайность семян озимого рапса отмечается многими исследователями.

Цель работы: установить влияние стимулятора роста на формирование габитуса растений озимого рапса осенью и его зимостойкости, рост растений и формирование семенной продуктивности в течение весенне-летней вегетации.

Материал и методика исследований. Полевые опыты закладывались в течение 2010-2013 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» и СПК «Коптевка» Гродненского района. Лабораторные исследования проводились на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья.

Почва опытных участков дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: $pH_{к\text{сe}}$ – 5,9-6,2; содержание P_2O_5 – 170-192, K_2O – 160-175, бора – 0,47-0,59 мг на 1 кг почвы; содержание гумуса – 2,07-2,27%.

Для посева использовались семена озимого рапса сорта Лидер. Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на гектар, учетная площадь делянки – 40 м². Повторность в опыте четырехкратная.

Технология возделывания озимого рапса соответствовала технологическому регламенту. В опыте были внесены минеральные удобрения из расчета N – 150, P₂O₅ – 70, K₂O – 150 кг д.в./га.

В качестве стимулятора роста растений изучалось жидкое органоминеральное удобрение, производимое фирмой Atlantica (Испания), на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов – Райкат Старт и Райкат Развитие.

Райкат Старт содержит в своем составе свободные аминокислоты – 4,0%, азот – 4,0%, водорастворимый фосфор (P₂O₅) – 8,0%, водорастворимый калий (K₂O) – 3,0%, микроэлементы в хелатной форме (Fe – 0,1%, Zn – 0,02%, B – 0,03%), полисахариды – 15,0%.

Райкат Развитие применяется на средних фазах развития сельскохозяйственных культур и оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие растений. Его химический состав следующий: свободные аминокислоты – 4,0%, комплекс витаминов – 0,2%, азот – 6,0%, P₂O₅ – 4,0%, K₂O – 3,0%, экстракты морских водорослей – 5,0%, цитокинины – 0,05%, микроэлементы в хелатной форме (Fe – 0,1%, Mn – 0,07%, Zn – 0,02%, Cu – 0,01%, B – 0,03%, Mo – 0,01%).

Препараты применялись во внекорневую подкормку ранцевым опрыскивателем с расходом рабочего раствора из расчета 200 л/га.

Райкат Старт вносился осенью при наличии более 2 настоящих хорошо развитых листьев на растении. Райкат Развитие применялся весной в конце стеблевания – начале бутонизации озимого рапса.

Исследования проводились по следующей схеме:

1. Контроль (без применения препарата).
2. Райкат Старт, 1 л/га.
3. Райкат Старт, 2 л/га.
4. Райкат Старт, 3 л/га.
5. Райкат Старт, 4 л/га.
6. Райкат Развитие, 1 л/га.
7. Райкат Развитие, 2 л/га.
8. Райкат Развитие, 3 л/га.
9. Райкат Развитие, 4 л/га.

Полевые опыты закладывались по общепринятой методике. Формирование густоты стояния растений в течение вегетации изучалось на постоянных площадках (0,25 м²) в четырехкратной повторности. В конце осенней вегетации в лабораторных условиях оценивался габитус растения озимого рапса. Перед уборкой анализировались морфологические признаки растения и структура урожайности. Учет урожая проводился путем сплошной уборки учетной площади делянок.

Погодные условия в годы исследований характеризовались существенными различиями, что позволило всесторонне изучить влияние препарата на рост, развитие и урожайность озимого рапса.

Результаты исследований и их обсуждение. Наши исследования показали, что применение райката старт приводило к изменению архитектоники растений озимого рапса осенью. Райкат Старт, содержащий в своем составе физиологически активные вещества и микроэлементы, оказал стимулирующее влияние на рост и развитие растений озимого рапса. Отмечалось изменение всех основных параметров растений, которые оказывают существенное влияние на их зимостойкость (табл. 1).

Применение Райката во всех вариантах привело к увеличению числа листьев на растении, диаметра корневой шейки, длины хорошо развитого стержневого корня по сравнению с контролем. Однако увеличение нормы препарата свыше 2 л/га привело к снижению его эффективности с агрономической точки зрения по сравнению со 2-м и 3-м вариантами, проявившейся в увеличении высоты расположения точки роста над поверхностью почвы, отмечалась тенденция к снижению числа листьев на растении и диаметра корневой шейки.

Таблица 1 – Биометрические параметры растений озимого рапса в конце осенней вегетации (в среднем за годы исследований)

Варианты опыта	Число настоящих хорошо развитых листьев, шт.	Высота расположения точки роста на стебле, см	Диаметр корневой шейки, мм	Длина хорошо развитого корня, см
1	5,7	3,3	5,7	26,7
2	6,9	3,4	6,8	35,7
3	6,7	3,7	6,9	38,1
4	6,6	4,5	6,7	40,2
5	6,6	5,8	6,0	39,0
НСР ₀₅	0,5	0,4	0,6	3,8

Примечание: расшифровка вариантов опыта приведена в методике

Ростостимулирующее влияние Райката Старт способствовало снижению влияния негативных факторов во время перезимовки на растения озимого рапса. Перезимовка растений повысилась по сравнению с контролем на 2,9-9,3%. При изменении нормы препарата в пределах 1-3 л/га не установлено различий по вариантам в перезимовке растений, а при повышении дозы до 4 л/га отмечено снижение данного показателя по сравнению с 2-м – 4-м вариантами (табл. 2).

Таблица 2 – Формирование густоты стояния растений озимого рапса в течение вегетации (в среднем за годы исследований)

Варианты опыта	Перезимовало растений, %	Сохранилось растений к уборке в течение весенне-летнего периода, %	Сохраняемость растений в течение вегетационного периода, %

1	2	3	4
1	51,3	87,2	40,5
2	59,7	89,1	50,6
3	60,6	90,0	51,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
4	58,4	89,3	50,3
5	54,2	89,0	48,7
6	51,7	90,4	42,9
7	51,0	92,3	44,0
8	51,9	91,0	44,2
9	52,3	89,4	45,0
НСР ₀₅	3,8	4,9	3,3

Примечание: расшифровка вариантов опыта приведена в методике

По вариантам опыта по годам отмечались небольшие различия в сохраняемости растений в течение весенне-летнего периода к уборке. Однако в среднем за годы исследований этот показатель изменялся по вариантам опыта в небольшом диапазоне – 87,2-92,3%.

На сохраняемость растений в течение вегетационного периода перезимовка посевов оказала влияние в большей степени, которая повышалась при применении Райката Старт. Таким образом, применение данного препарата является эффективным приемом формирования оптимальной густоты стояния растений.

Применение Райката Старт оказывало также стимулирующее влияние на формирование габитуса растений озимого рапса в течение весенней и летней вегетации. Отмечалась положительная тенденция в увеличении высоты растений, длины центральной кисти, числа боковых побегов на растении. Однако существенное увеличение вышеперечисленных параметров растения отмечалось при весеннем применении Райката Развитие (табл. 3).

Таблица 3 – Биометрические параметры растений озимого рапса и его продуктивность

Вариант опыта	Биометрические параметры растений в конце вегетации			Продуктивность растения			Хозяйственная урожайность, т/га
	высота растений, см	длина центральной кисти, см	число плодно-сящих боковых побегов, шт.	число плодов на растении, шт.	число семян на растении, шт.	масса семян с растения, г	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	137,8	47,2	7,3	107,0	2254	8,68	3,29
2	139,3	49,0	7,5	106,9	2259	8,70	3,65
3	140,1	49,3	7,6	108,4	2305	8,94	3,64

4	139,9	48,9	7,4	104,1	2209	8,58	3,49
5	138,5	47,5	7,3	103,7	2194	8,43	3,42
6	145,9	52,4	8,4	116,4	2436	9,51	3,65
7	149,8	55,9	8,7	117,1	2457	9,62	3,74

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
8	150,3	54,8	8,5	113,0	2373	9,24	3,69
9	149,7	54,0	8,4	111,4	2330	9,43	3,60
НСР ₀₅	8,0	3,9	1,1	4,7	82	0,37	0,33

Примечание: расшифровка вариантов опыта приведена в методике

Положительное влияние препарата на формирование параметров растений способствовало повышению их продуктивности. При применении Райката Старт не установлено повышения массы семян с одного растения, однако во 2-м и 3-м вариантах отмечалась положительная тенденция к ее увеличению. При применении весной Райката Развитие семенная продуктивность растения увеличилась по сравнению с контролем на 0,56-0,94 г.

При осеннем применении Райката Старт урожайность семян озимого рапса повысилась по сравнению с контролем на 0,13-0,36 т/га и была достоверно выше во 2-м (1 л/га) и 3-м (2 л/га) вариантах. Формирование более высокой урожайности по сравнению с контролем обеспечила лучшая зимостойкость растений и их перезимовка.

При весеннем применении Райката Развитие более высокая урожайность по сравнению с контролем сформировалась за счет более высокой продуктивности растений в 6-м (Райкат Развитие, 1 л/га), 7-м (Райкат Развитие, 2 л/га) и 8-м (Райкат Развитие, 3 л/га) вариантах, соответственно 3,65, 3,74 и 3,69 т/га.

Заключение. Применение стимулятора Роста Райкат оказало положительное влияние на рост растений озимого рапса и формирование их архитектоники. Установлено увеличение числа листьев на растении, диаметра корневой шейки и длины корня к концу осенней вегетации, высоты растений, длины центральной кисти, числа плодоносящих боковых побегов на растении к уборке.

Применение Райката Старт осенью в норме 2 и 3 л/га обеспечило за счет улучшения зимостойкости растений повышение урожайности по сравнению с контролем соответственно на 0,36 и 0,35 т/га.

Обработка посевов озимого рапса Райкатом Развитие в конце стеблевания – начале бутонизации с нормой внесения 1, 2 и 3 л/га обеспечило повышение продуктивности растения, способствующее увеличению урожайности по сравнению с контролем соответственно на 0,36, 0,45, 0,40 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Рапс / Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Захаренко. – Минск: «ФУАинформ», 1999. – 200 с.
2. Шпаар, Д. Возделывание рапса / Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Самерсов. – М.: Рос-сельхозакадемия, 1996. – 130 с.
3. Жолик, Г. А. Особенности формирования урожайности семян ярового и озимого рапса в зависимости элементов технологии и факторов среды: дисс. ... докт. с.-х. наук: 06. 01. 09 – растениеводство / Г. А. Жолик. – Горки, 2007. – 408 с.
4. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Мн.: Белорусская наука, 2011. – 292 с.
5. Андрусевич, М. П. Продуктивность и качество озимого рапса в зависимости от влияния сроков внесения регулятора роста экосил / М. П. Андрусевич, Ф. Ф. Седляр // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 6-9.
6. Пилюк, Я. Э. Основные резервы повышения эффективности возделывания рапса в Беларуси / Я. Э. Пилюк, С. Г. Яковчик, В. В. Зеленьяк // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: сб. мат. Межд. науч.-практ. конф., 10-11 июля 2008 г., г. Жодино / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» - Минск: ИВЦ Минфина. – 2008. – С. 119-122.

УДК 633.358:631.8

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Н. И. Капустин, Н. А. Медведева, М. Л. Прозорова

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н. В. Верещагина»

г. Вологда, Россия (Россия, 160555 Вологодская область

г. Вологда, с. Молочное, ул. Мира, 8, e-mail:academy@molochnoe.ru)

Ключевые слова: сидеральные удобрения, клевер луговой, урожайность, биологизация, свойства почвы.

Аннотация: Фактором, сдерживающим интенсивное развитие растениеводства, является низкая естественная продуктивность сельскохозяйственных угодий. Перспективным для использования в качестве сидерального удобрения в северных областях Европейской территории России является клевер луговой, который высевается практически во всех хозяйствах. Для проведения исследований был заложен полевой опыт. В ходе исследований проводили учёт урожайности зелёной массы клевера и зерна ячменя, идущих на кормовые цели, рассчитывали сбор кормовых единиц с 1 га. Определяли в пересчёте на сухое вещество количество запахаиваемой органической массы, затем по коэффициенту гумификации рассчитывали количество гумуса, образующегося в резуль-