

## ЛИТЕРАТУРА

1. Литун, П.П. Принципы селекции гибридов кукурузы // Экологическая генетика, растений, животных, человека. Тез. докл. 2 науч. конф. – Кишинев, 1984. – 209–210 с.
2. Шишлов, М.П. Индуцированный мутагенез и рекомбиногенез сельскохозяйственных растений / М.П. Шишлов // Наука и инновации. – 2009. – №7. – 29-33 с.
3. Ригина, С.И. Изучение устойчивости ячменя к инфекционным заболеваниям / С.И. Регина // Автореф. дисс.на соиск. уч. степени к.б.н. Л.– 1996. – 19 с.
4. Шишлов, М.П. Индуцированный мутагенез и рекомбиногенез ячменя и овса / М.П. Шишлов – Минск: «ИВЦ Минфина», 2004. – 179 с.
5. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Наука и техника, 1973. – 229 с.
6. Гуляев, Г.В., Мальченко, В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции и семеноводству / Г.В. Гуляев.– М. Россельхозиздат, 1975. – 216 с.
7. Воскресенская, Г.С., Шпота, В.И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методы количественного учета этого явления / Г.С. Воскресенская // Доклады ВАСХНИЛ. – 1967. – № 7. – 18-20 с.

УДК 633.853.494 «321»:631.89(476.6)

### ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ПЛОДОВ ОЗИМОГО РАПСА И СОХРАНЯЕМОСТЬ ИХ К УБОРКЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА РАЙКАТ

Г.А. Жолик, А.М. Луковец

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

(Поступила в редакцию 01.07.2014 г.)

**Аннотация.** Установлено положительное влияние стимулятора роста растений райкат на зимостойкость озимого рапса, завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке. Наиболее значимое влияние на формирование продуктивности растения оказало применение препарата (райкат развитие) весной в начале бутонизации. Однако с учетом положительного влияния препарата на формирование густоты стояния растений, наибольшая прибавка урожайности семян озимого рапса по сравнению с контролем получена при трехкратном его применении (райкат старт осенью, 0,5 л/га + райкат развитие весной, 2,0 л/га + райкат финал, 1,0-2,0 л/га) – 6,8-7,0 ц/га.

**Summary.** The positive effect of plant growth stimulant Raykaton on winter hardness of oil seed rape, its seed formation and preservation ability for harvesting has been revealed. The most considerable effect on plant density has been made by application of the growth stimulator (Raykaton Development) in spring when flower-bud formation starts. Meanwhile, taking into consideration the positive effect of the growth stimulator on plant population, in comparison with control indicators the largest increase in yield of the seeds of oil seed rape has been achieved by triple application of the stimulator (Raykaton Start in autumn, 0.5 l/ha + Raykaton Development in spring, 2.0 l/ha + Raykaton Final, 1.0-2.0 l/ha) – 6.8-7.0 centner/ha.

**Введение.** Известно, что рапс очень требователен к уровню минерального питания. В силу своих биологических особенностей он формирует мощную вегетативную массу [1]. Еще больше питательных веществ требуется озимому рапсу при возделывании его на семена. В связи с этим в современных технологиях предусматривается внесение под рапс высоких доз минеральных удобрений [2, 3]. Их применение в соответствии с потребностью культуры позволит полнее реализовать потенциальные ее возможности.

Дальнейшее повышение доз минеральных удобрений, вносимых под рапс, по сравнению с нынешними зачастую приводит к снижению экономической эффективности их применения, так как дополнительные затраты не окупаются получаемой прибавкой урожайности [4]. При уже достигнутом во многих сельскохозяйственных предприятиях высоком уровне урожайности семян озимого рапса дальнейшее его повышение возможно за счет применения на посевах микроудобрений, других физиологически активных веществ.

По данным ряда исследований, их применение способствует получению высокого эффекта от внесения минеральных удобрений [5], обеспечивает повышение качества продукции и устойчивость растений к воздействию стрессовых факторов [6, 7]. Особенно важным является их применение на посевах озимого рапса, растения которого в течение вегетации подвергаются воздействию негативных природных факторов: низкие отрицательные температуры в осенне-зимний период при отсутствии снежного покрова, ночные заморозки весной во время начавшейся вегетации, недостаток осадков и дефицит влаги в почве во время цветения и плодообразования, высокая температура воздуха в этот период и т.д.

Кроме этого рапс предъявляет высокие требования к обеспеченности микроэлементами, особенно бором и марганцем. Их применение способствует увеличению накопления масла в семенах и повышению урожайности [8, 9]. В последнее время на сельскохозяйственных культурах все более широко применяются комплексные препараты, в состав которых входят микроэлементы, регуляторы роста и другие физиологически активные вещества. По мнению ряда исследователей, их применение является более эффективным по сравнению с одинарными солями или раздельным внесением [10, 11 и др.].

Ежегодно в республике разрешаются для применения на сельскохозяйственных культурах новые комплексные препараты. Для повышения эффективности их применения в конкретных почвенно-климатических условиях нужны исследования по конкретизации доз и сроков внесения. Существует необходимость в установлении механизма их влияния на повышение урожайности. В связи с этим являются

необходимыми исследования по установлению эффективности нового препарата райкат на посевах озимого рапса.

**Цель работы** – установить эффективность применения на посевах озимого рапса нового комплексного препарата райкат.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2010-2013 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» и СПК «Коптевка» Гродненского района на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного горизонта (высокое содержание гумуса, среднее содержание фосфора и калия, средняя обеспеченность подвижным бором и марганцем) указывают на ее пригодность для возделывания озимого рапса. Кислотность почвы ( $pH_{kcl}$ ) – 5,9-6,2.

В опыте высевался сорт озимого рапса Лидер.

Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Учетная площадь деланки – 40 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. Минеральные удобрения были внесены из расчета  $N_{150}P_{70}K_{150}$ .

Объектом исследований являлся препарат райкат (райкат старт, райкат развитие, райкат финал), содержащий в своем составе микроэлементы в хелатной форме (В, Zn, Fe, Cu, Mn, Mo), макроэлементы (N, P, K) и физиологически активные вещества.

Препарат вносился путем внекорневой подкормки ранцевым опрыскивателем с расходом рабочего раствора из расчета 200 л/га.

Исследования проводились по следующей схеме:

1. Контроль 1 (без микроэлементов и физиологически активных веществ);

2. Контроль 2 (борная кислота в начале бутонизации);

#### I БЛОК

3. Райкат старт, 1 л/га\*;

4. Райкат старт, 2 л/га\*;

5. Райкат старт, 3 л/га\*;

6. Райкат старт, 4 л/га\*;

7. Райкат старт, 2 л/га\* + райкат старт, 2 л/га весной в начале вегетации;

#### II БЛОК

8. Райкат развитие, 1 л/га\*\*;

9. Райкат развитие, 2 л/га\*\*;

10. Райкат развитие, 3 л/га\*\*;

11. Райкат развитие, 4 л/га\*\*;

#### III БЛОК

12. Райкат старт, 0,5л/га\*+ райкат развитие, 0,5л/га\*\*;

13. Райкат старт, 0,5л/га\*+ райкат развитие, 1л/га\*\*;

14. Райкат старт, 0,5л/га\*+ райкат развитие, 2л/га\*\*;
15. Райкат старт, 0,5л/га\*+ райкат развитие, 3л/га\*\*;
16. Райкат старт, 1л/га\*+ райкат развитие, 1л/га\*\*;
17. Райкат старт, 1л/га\*+ райкат развитие, 2л/га\*\*;
18. Райкат старт, 1л/га\*+ райкат развитие, 3л/га\*\*;

#### IV БЛОК

19. Райкат старт, 0,25 л/га\* + райкат развитие, 0,5 л/га\*\*+ райкат финал, 0,5 л/га\*\*\*;
20. Райкат старт, 0,25 л/га\* + райкат развитие, 0,5 л/га\*\*+ райкат финал, 1 л/га\*\*\*;
21. Райкат старт, 0,5 л/га\* + райкат развитие, 1 л/га\*\*+ райкат финал, 1 л/га\*\*\*;
22. Райкат старт, 0,5 л/га\* + райкат развитие, 1 л/га\*\*+ райкат финал, 2 л/га\*\*\*;
23. Райкат старт, 0,5 л/га\* + райкат развитие, 2 л/га\*\*+ райкат финал, 1 л/га\*\*\*;
24. Райкат старт, 0,5 л/га\* + райкат развитие, 2 л/га\*\*+ райкат финал, 2 л/га\*\*\*.

Примечание: \* – райкат старт вносился осенью в фазе 1-2 пар настоящих листьев; \*\* – райкат развитие вносился весной в начале бутонизации; \*\*\* – райкат финал применялся в фазе плодообразования.

Полевые опыты закладывались по общепринятой методике. Завязываемость плодов рассчитывалась отношением числа цветков к количеству образовавшихся плодов и выражалась в процентах. Сохраняемость плодов к уборке определялась отношением числа плодов на растении перед уборкой к их числу после цветения и выражалась в процентах.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Урожайность озимого рапса в республике во многом определяется его перезимовкой. Известно, что на большей части территории существует риск гибели посевов в зимний и ранневесенний периоды. Поэтому является важным улучшение осенней закалки растений и повышение зимостойкости посевов.

Как и предполагалось, применение райката старт, содержащего в своем составе микроэлементы и физиологически активные вещества, оказало стимулирующее влияние на осеннее развитие растений. На вариантах с его применением увеличился диаметр корневой шейки, в которой откладываются запасные питательные вещества, установлено более мощное развитие корневой системы. В итоге перезимовка растений на лучшем варианте (райкат старт, 3 л/га в фазе 1-2 пар настоящих

листьев) увеличилась в среднем за годы исследований на 3,2%, а сохраняемость их к уборке в течение вегетации – на 6,0%.

Весеннее применение препарата также способствовало повышению сохраняемости растений в течение весенне-летней вегетации.

Важным элементом структуры урожайности озимого рапса является продуктивность растения, в формировании которой особая роль принадлежит завязываемости плодов и сохраняемости их к уборке. На вариантах с применением райката, несмотря на большее число растений на метре квадратном, на них насчитывалось такое же число цветков, как и на контроле. Завязываемость плодов при применении препарата также увеличилась по сравнению с контролем (таблица 1).

Более действенное влияние на повышение завязываемости плодов оказало применение препарата райкат весной в начале бутонизации (райкат развитие). Применение райката старт осенью оказало меньшее влияние на завязываемость плодов, чем на перезимовку растений.

Наибольшее число плодов на растениях сохранилось к уборке (в среднем по блоку вариантов с внесением райката развитие весной в начале бутонизации) – 112,0 шт. В этом же блоке вариантов установлена наиболее высокая сохраняемость плодов к уборке – 77,0%. Двукратное и трехкратное применение райката не привело к увеличению числа плодов на растениях к уборке и их сохраняемости.

Таблица 1 – Завязываемость плодов озимого рапса и сохраняемость их к уборке при применении райката (в среднем за 2011-2013 гг.)

Варианты опыта	Число цветков на растении, шт.	Число завязавшихся плодов на растении, шт.	Завязываемость плодов, %	Число плодов на растении к уборке, шт.	Сохраняемость плодов, %	Число плодов к уборке, шт./м <sup>2</sup>
Контроль	188,6	144,8	76,8	107,0	73,9	4876
Среднее по 1-му блоку	186,4	144,3	77,4	107,8	74,7	5164
Среднее по 2-му блоку	184,8	145,5	78,7	112,0	77,0	5208
Среднее по 3-му блоку	183,5	144,0	78,5	110,5	76,7	5194
Среднее по 4-му блоку	184,4	143,8	78,8	110,4	76,8	5211
Среднее по опыту	184,4	144,4	78,3	110,2	76,3	5201

Наибольшее число плодов, сохранившихся у озимого рапса на одном метре квадратном, насчитывалось по 2-му (райкат развитие) и 4-му (райкат старт + райкат развитие + райкат финал) блокам вариантов.

Самое высокое число плодов на одном метре квадратном, сохранившихся к уборке, отмечалось на трех вариантах из разных блоков: № 24 – 5373 шт., № 9 – 5352 и № 15 – 5348 шт.

Положительное стимулирующее влияние райката на рост и развитие растений, повышение завязываемости плодов и сохраняемости их к уборке способствовало увеличению урожайности семян озимого рапса (таблица 2).

На всех вариантах с применением райката установлено повышение урожайности по сравнению с контролем на 12,2-16,7%. Наибольшая прибавка урожайности отмечена в четвертом блоке вариантов опыта (райкат старт + райкат развитие + райкат финал) – 5,5 ц/га.

Лучшими вариантами, на которых получена более высокая урожайность, являются № 24 – 39,9 ц/га и № 23 – 39,7 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность семян озимого рапса при применении райката, ц/га

Варианты опыта	2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем за 2011-2013 гг.	± к контролю	
					ц/га	%
Контроль	27,0	39,9	31,9	32,9	-	-
Среднее по 1-му блоку	32,1	43,3	35,3	36,9	+4,0	+12,2
Среднее по 2-му блоку	32,1	42,9	37,2	37,4	+4,5	+13,7
Среднее по 3-му блоку	33,5	44,0	37,0	38,1	+5,2	+15,8
Среднее по 4-му блоку	34,6	43,9	36,8	38,4	+5,5	+16,7
НСР <sub>005</sub>	1,3	1,6	1,4			

**Заключение.** Таким образом, применение препарата райкат, содержащего в своем составе комплекс микроэлементов, регуляторов и стимуляторов роста, оказывает положительное влияние на рост и развитие растений, способствует улучшению их перезимовки, благоприятно влияет на завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке.

Наиболее значимое влияние на формирование продуктивности растения оказало применение райката развитие весной в начале бутонизации. Однако с учетом положительного влияния препарата на формирование густоты стояния растений, наибольшая прибавка урожайности, по сравнению с контролем, получена при трехкратном его применении (райкат старт осенью, 0,5 л/га + райкат развитие весной, 2 л/га + райкат финал, 1-2 л/га) – 6,8-7,0 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боровая, Е.Г. Кормовые достоинства зеленой массы и силоса из крестоцветных культур / Е.Г. Боровая // Интенсификация продуктов животноводства: мат. межд. науч.-произв. конф. – Жодино: РУП «Институт животноводства», 2002. – 85 с.
2. Возделывание зерновых культур и рапса по интенсивной технологии (агрономическая тетрадь) / Г.Г. Мартынов [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 232 с.
3. Курганская, С.Д. Влияние условий минерального питания на урожайность и качество семян ярового рапса на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточной части Беларуси: дис. канд. с-х. наук / С.Д. Курганская; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2004. – 161 с.
4. Основы энергосбережения в системе применения удобрений: учеб.-метод. пособие / С.П. Кукреш [и др.]; под ред. Е.Г. Бутова. – Горки, 2001. – 60 с.

5. Рак, М.В. Применение жидких комплексных гуминовых удобрений с микроэлементами ЭлеГум: рекомендации / М.В. Рак [и др.] // РУП «Институт почвоведения и агрохимии» – Минск, 2009. – 20 с.
6. Кадыров, М.А. Об особенностях действия и последствия гербицидов / М.А. Кадыров, Л.А. Булавин, Д.В. Лужинский // Ахова раслін. – 2001. №4. – 19-20 с.
7. Анспок, П.И. Микроудобрения: справочник / П.И. Анспок. – Л., 1990. – 272 с.
8. Чернавина, И.А. Физиология и биохимия микроэлементов / И.А. Чернавина. – М.: Высшая школа, 1970. – 309 с.
9. Седляр, Ф.Ф. Влияние форм азотных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста на урожайность маслосемян озимого рапса / Ф.Ф. Седляр, С.Н. Гурская // Рапс: масло, белок, биодизель: мат. межд. науч.-практ. конф. (25-27 сентября 2006 г., – Жодино) под общ. ред. М.А. Кадырова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2006. – 143-148 с.
10. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 292 с.
11. Булавин, Л.А. Агрономическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимого и ярового рапса / Л.А. Булавин // Вестник БГСХА. – 2012. – №4. – 37-41 с.

УДК 633.11 «324»: 632.95 (476)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Г.А. Зезюлина, Е.В. Сидунова, Д.А. Брукиш, М.А. Калясень,  
А.И. Саросек**

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

(Поступила в редакцию 17.06. 2014 г.)

**Аннотация.** Установлено, что в условиях, благоприятных для перезимовки озимой пшеницы при умеренном развитии снежной плесени, наибольшую и существенную по отношению к контролю и другим протравителям хозяйственную эффективность (27,3%) проявила баковая смесь Кинто дуо+Иншур перформ. В гидротермических условиях, неблагоприятных для перезимовки озимой пшеницы, при эпифитотийном развитии снежной плесени максимально высокий уровень сохраненного урожая показали Максим Форте (97,0%), Кинто дуо+Иншур перформ (91,0%) и Таймень (87,0%).

**Summary.** It has been determined that tank-mixture Kintoduo + Inshurform gave the maximum and essential economic effectiveness (27, 3 %) in conditions which are favorable for winter wheat hibernation when snow rot grew slowly with regard to control and other protectants. The preparations Maksim Forte, Kintoduo+Inshurform and Taimen have demonstrated the highest level of saved yield – 97,0%, 91,0% and 87,0% respectively in the hydrothermic conditions which are unfavorable for winter wheat hibernation at epiphytotic growth of snow rot.

**Введение.** Среди разнообразных приемов повышения качества посевного материала основным является обязательное протравливание