

УДК 633.853.494:631.559(476)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЯ ОЗИМОГО РАПСА

Г. А. Жолик, А. М. Луковец

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

(Поступила в редакцию 15.06.2015 г.)

Аннотация. *Выявлены особенности формирования семенной продуктивности растения рапса озимого. Установлены завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке в зависимости от побега на растении.*

Применение борной кислоты и комплексного препарата райкат способствовало повышению завязываемости плодов и сохраняемости их к уборке, что обеспечило увеличение урожайности семян соответственно на 0,31 и 0,76 т/га.

Summary. *The features of seed productivity forming of winter rape plants have been revealed. Fruiting and persistence to harvest depending on a shoot on the plant have been determined.*

The use of boric acid and complex preparation of Rajkot have enhanced the fruiting and persistence to harvest which provided the increase of seed yield, respectively 0.31 and of 0.76 t/ha.

Введение. Известно, что рапс озимый имеет высокую потенциальную продуктивность. Подтверждением этому является урожайность культуры, получаемая на сортоиспытательных участках и станциях, в научных учреждениях республики. Потенциальная продуктивность современных сортов рапса озимого находится на уровне 6 т/га. Высокий потенциал продуктивности культуры подтверждается также получаемой урожайностью семян во многих сельскохозяйственных предприятиях различных регионов республики, которая достигает 40-45 ц/га. Однако средняя урожайность семян рапса озимого в республике, как правило, в 2-2,5 раза ниже потенциальной.

В последнее время наращивание объемов производства семян рапса в республике происходило за счет расширения посевных площадей, что привело к ухудшению фитосанитарной обстановки в севооборотах. Вместе с тем следует отметить, что наращивать объемы производства маслосемян рапса в настоящее время является экономически целесооб-

разным, но их рост должен осуществляться не путем увеличения посевных площадей, а за счет повышения продуктивности культуры.

По данным Н. Маковского, Д. Шпаара, В. К. Пельменева и др., невысокая реализация потенциальной продуктивности рапса определяется не только погодными условиями вегетационного периода, но и зависит от биологических особенностей культуры и сорта [4, 6, 8]. Важную роль в увеличении урожайности рапса играют минеральные удобрения. В исследованиях Ф. Ф. Седяра, И. Р. Вильдфлуша, С. П. Кукреша, Я. Э. Пилюк и др. установлено повышение урожайности рапса при применении микроудобрений, регуляторов роста и др. физиологически активных веществ, способствующих оптимизации минерального питания, активизации фотосинтетической деятельности, повышению устойчивости растений к воздействию стрессовых факторов [2, 5, 7].

Известно, что урожайность рапса, как и любой другой сельскохозяйственной культуры, складывается из двух составляющих – густоты стояния растений на единице площади и их продуктивности. В настоящее время установлены оптимальные нормы посева семян рапса, рекомендуемая густота стояния растений перед уходом в зиму и после выхода из зимовки. Отмечается, что рапс является культурой, изменение густоты стояния растений которой в достаточно больших пределах не оказывает существенного влияния на ее урожайность. Благодаря высокому потенциалу рапс озимый даже в изреженных посевах может формировать высокую семенную продуктивность и тем самым компенсирует недобор урожая из-за невысокой густоты стояния растений.

В связи с вышесказанным является важным выявление особенностей формирования семенной продуктивности растения рапса в посевах в зависимости от внешних условий.

Цель работы: установить особенности формирования семенной продуктивности растения рапса озимого в посевах.

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 почвы соответствовали требованиям, предъявляемым культурой.

В опыте высевался сорт озимого рапса Лидер с нормой посева 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Минеральные удобрения были внесены из расчета $N_{150}P_{70}K_{150}$. Система защиты рапса общепринятая для зоны.

В задачи исследования входило:

- установить завязываемость плодов в зависимости от расположения побега на растении;
- определить сохраняемость плодов к уборке на растении рапса;
- установить влияние микроудобрений (борная кислота) и комплексного препарата райкат (райкат старт, райкат развитие) на завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке;
- определить биологическую урожайность рапса озимого.

Райкат старт является органоминеральным удобрением, производимым фирмой Atlantica (Испания) на основе морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов. Химический состав препарата следующий: свободные аминокислоты – 4%, полисахариды – 15%, цитокинины – 0,05%, N – 4%, P₂O₅ – 8%, K₂O – 3%, микроэлементы в хелатной форме – Fe – 0,1%, Zn – 0,02%, B – 0,03%. Райкат развитие содержит в своем составе: свободные аминокислоты – 4%, цитокинины – 0,05%, экстракты морских водорослей – 5%, комплекс витаминов – 0,2%, N – 6%, P₂O₅ – 4%, K₂O – 3%, микроэлементы в хелатной форме – Fe – 0,1%, Mn – 0,07%, Zn – 0,02%, Cu – 0,01%, B – 0,03%, Mo – 0,01%.

Борная кислота и райкат развитие (2 л/га) вносились в начале бутонизации, райкат старт – осенью в фазе 1-2 настоящих листьев (1 л/га) путем внекорневой подкормки ранцевым опрыскивателем с расходом рабочего раствора из расчета 200 л/га.

Завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке рассчитывали путем сравнения числа цветков, завязавшихся плодов и сохранившихся плодов к уборке. Эти показатели приводятся в процентах.

Динамика плодообразования и структура урожайности учитывались на десяти отмеченных бирками растениях в четырехкратной повторности. По результатам анализа продуктивности растений с учетом густоты их стояния рассчитывалась биологическая урожайность семян.

Завязываемость плодов, сохраняемость их к уборке и семенная продуктивность анализировались как в среднем на растении, так и по каждому побегу.

Результаты исследований и их обсуждение. Урожайность рапса озимого во многом определяется его перезимовкой. В западном регионе республики перезимовка рапса обычно хорошая. В наших исследованиях в течение трех лет рапс перезимовывал хорошо. На 1 м² к уборке насчитывалось в среднем 43,7-47,5 растений. Густота стояния растений по вариантам опыта отличалась незначительно, поэтому больше внимания в наших исследованиях уделено формированию продуктивности растений.

На продуктивность растения рапса значительное влияние оказывает минеральное питание, в том числе и обеспеченность микроэле-

менами. О положительном влиянии бора на урожайность семян рапса отмечается в публикациях многих исследователей [5, 6, 7]. Бор способствует лучшему перемещению продуктов фотосинтеза в растении, играет исключительно важную роль в оплодотворении. Имеются сведения о положительном его влиянии на водный режим растений [1]. Его применение в наших исследованиях оказало положительное влияние на завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке (таблица 1).

Таблица 1 – Формирование семенной продуктивности растения и посева рапса озимого (в среднем за 2011-2013 гг.)

Варианты опыта	Образовалось цветков на растении, шт.	Завязалось плодов на растении, шт.	Завязываемость плодов, %	Число плодов на растении к уборке, шт.	Сохраняемость плодов, %	Число плодов к уборке, шт./м ²
Контроль	188,6	144,8	76,8	107,0	73,9	4676
Борная кислота	188,5	146,7	77,8	109,6	74,7	4954
Райкат	179,7	142,1	79,1	109,3	76,9	5192

Еще более значимое влияние на завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке оказало применение комплексного препарата райкат, содержащего в своем составе микроэлементы и физиологически активные вещества, положительно влияющего в целом на развитие растений.

Установлены различия в динамике плодообразования рапса в разрезе растения. Раскрытие бутонов и образование плодов на главной кисти и боковых побегах проходит с различной интенсивностью, что обусловлено неодинаковой обеспеченностью элементами минерального питания, различными погодными условиями, складывающимися во время цветения побега, наличием и вредоносностью рапсового цветоеда. Г. А. Жолник также увязывает продуктивность побега с состоянием его проводящей системы [3].

Завязываемость плодов рапса и сохраняемость их к уборке в зависимости от расположения побега на растении представлены на рисунках 1 и 2.

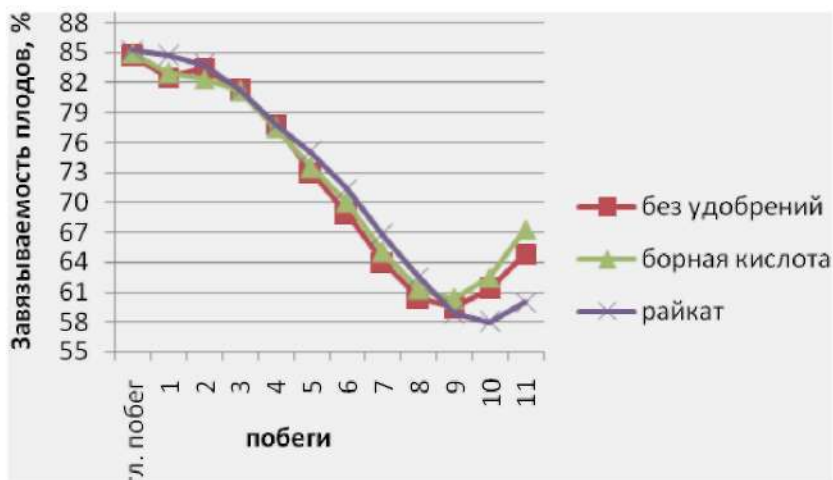


Рисунок 1 – Завязываемость плодов рапса озимого на различных побегах (в среднем за 2011-2013 гг.)

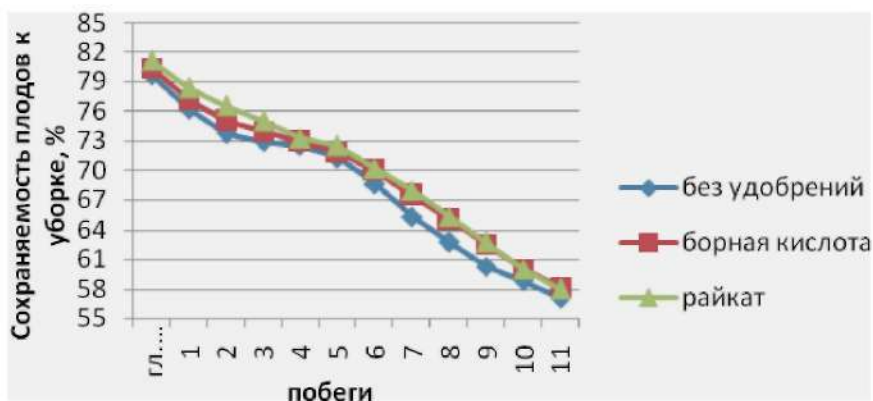


Рисунок 2 – Сохраняемость плодов рапса к уборке на различных боковых побегах (в среднем за 2011-2013 гг.)

Различная степень развития боковых побегов рапса, отличия в завязываемости плодов и сохраняемости их к уборке обуславливают неодинаковую их продуктивность. Наибольший удельный вес в продуктивности растения занимает главный побег (таблица 2). В сумме с

верхним ярусом боковых побегов (1-3-й побег) их удельный вес составляет более 60% продуктивности растения.

Таблица 2 – Удельный вес побегов рапса озимого в продуктивности растения (в среднем за 2011-2013 гг.), %

Варианты опыта	Побеги на растении											
	Главный побег	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контроль	27,7	10,2	11,7	10,3	9,8	8,2	7,5	4,5	3,9	2,7	2,1	1,4
Борная кислота	26,0	12,0	12,1	11,5	9,5	8,0	7,1	4,3	3,5	2,5	2,0	1,5
Райкат	24,1	12,3	12,2	11,8	10,2	8,5	7,8	4,7	3,5	2,3	1,6	1,0
В среднем	25,9	11,5	12,0	11,2	9,8	8,2	7,5	4,5	3,7	2,5	1,9	1,3

Применение борной кислоты и комплексного препарата райкат способствовало некоторому снижению удельного веса главного побега в продуктивности растения при одновременном увеличении и выравнивании продуктивности каждого побега из верхнего яруса.

Применение борной кислоты способствовало повышению завязываемости плодов и сохраняемости их к уборке, что привело к увеличению урожайности семян рапса на 0,31 т/га по сравнению с контролем (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая урожайность семян рапса озимого и элементы ее структуры (в среднем за 2011-2013 гг.)

Варианты опыта	Число растений к уборке, шт./м ²	Число плодов на растении, шт.	Число семян на растении, шт.	Масса семян с растением, г.	Биологическая урожайность, г/м ² (т/га)
Контроль	43,7	107,0	2254	8,68	379 (3,79)
Борная кислота	45,2	109,6	2337	9,07	410 (4,10)
Райкат	47,5	109,3	2449	9,58	455 (4,55)
НСР ₀₅	2,7	2,3	69	0,27	28 (0,28)

Использование комплексного препарата райкат, содержащего в своем составе комплекс макро- и микроэлементов, физиологически активных веществ, способствовало дальнейшему повышению продуктивности рапсового поля. В среднем за три года получена биологическая урожайность 4,55 т/га.

Закключение. Урожайность рапса зависит не только от его зимостойкости, но и от продуктивности растений, величина которой определяется их биометрическими параметрами, завязываемостью плодов и сохраняемостью плодов к уборке. На величину последних оказывают влияние следующие факторы: погодные условия во время плодообразования, обеспеченность растений макро- и микроэлементами, биоло-

гические особенности сорта, применение регуляторов роста и стимулирующих веществ.

Установлена неодинаковая степень реализации потенциальной продуктивности завязи на разных по расположению на стебле рапса боковых побегах. Наибольшая завязываемость плодов и сохраняемость их к уборке отмечается на главном побеге, верхнем и среднем ярусах боковых (как правило, на 1-6-м). Поэтому при прогнозировании густоты стояния растений рапса перед уборкой необходимо исходить из того, чтобы в среднем на растении формировалось 5-6 продуктивных боковых побегов (в западном регионе республики норма высева должна составлять 0,8-1,2 млн. всхожих семян на гектар). Применение на посевах рапса микроэлементов и биологически активных веществ способствует достоверному повышению урожайности семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анспок, П. И. Микроудобрения/ П. И. Анспок: справочник. – 2-ое изд. – Л.:1992. – 320 с.
2. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Мн.: Белорусская наука, 2011. – 292 с.
3. Жолик, Г. А. Структурная организация побега рапса и его продуктивность / Г. А. Жолик // Рапс: масло, белок, биодизель: материалы междунар. науч.-практ. конф., 25-27 сентября 2006г., Жодино/ Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; редкол.: М.А.Кадиров [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – С. 148-154.
4. Пельменев, В. К. Медоносное значение рапса ярового и влияние энтотофилии на его семенную продуктивность / В. К. Пельменев, З. И. Винокурова // Биологические ресурсы пчеловодства и их рациональное использование в народном хозяйстве и медицине. – Горький, 1988. – С. 31-39.
5. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск: «Бизнесофсет», 2007. – 239 с.
6. Пицко, М. В. Влияние борного удобрения на изменение содержания бора в растениях рапса ярового/ М. В. Пицко, В. В. Кислый // Наука – производству: материалы четвертой международной научно-практической конференции. – Гродно, 2001. – Ч.1. – С. 355-356.
7. Седляр, Ф. Ф. Влияние форм азотных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста растений на урожайность маслосемян озимого рапса/ Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич, Т. В. Овчинникова // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.-Минск, 2008. – С. 178-185.
8. Шпаар, Д. Рапс / Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Захаренко. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 200 с.