

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. Пилук 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 высева 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 высева 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-

ментами. 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. Жолик 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.

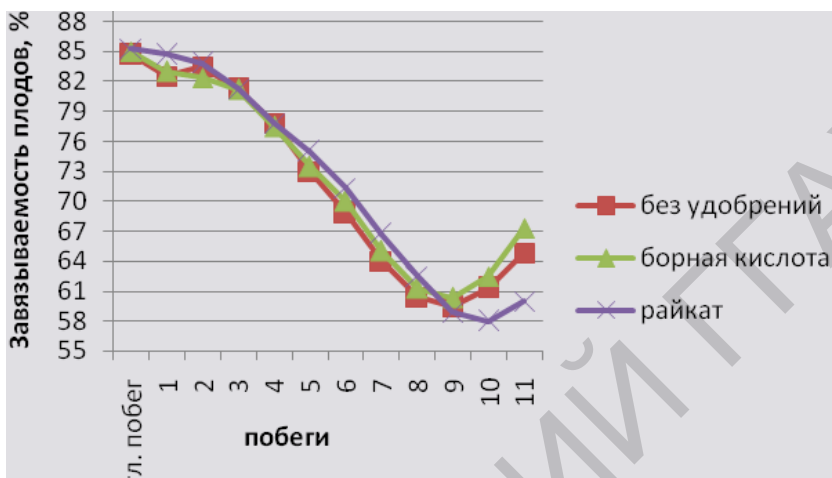


Рисунок 1 – Завязываемость плодов рапса озимого на различных побегах (в среднем за 2011-2013 гг.)

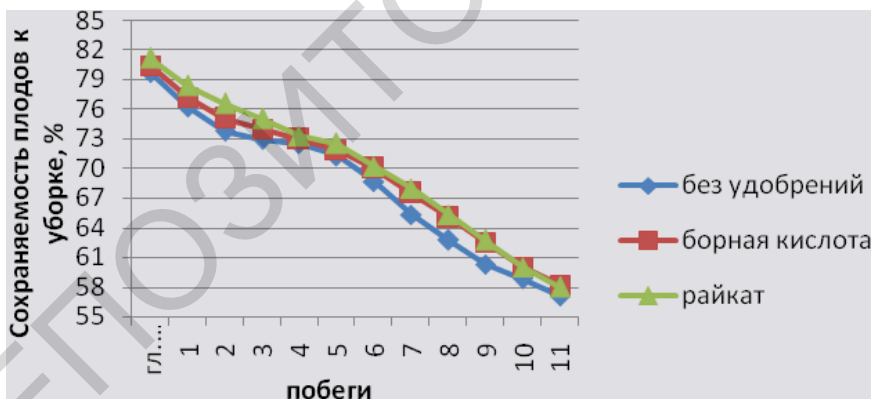


Рисунок 2 – Сохраняемость плодов рапса к уборке на различных боковых побегах (в среднем за 2011-2013 гг.)

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 побеги) 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.

Заключение. 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.Кадыров [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – С. 148-154.
4. Пельменев, В. К. Медоносное значение рапса ярового и влияние энтомофилии 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.