

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЕМЕНОВОДСТВА ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Д.О. Шеряно¹, А.А. Саченкова¹, М.И. Попченко², К.С. Жуковская³

¹ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: darysher@mail.ru

² ИМБ РАН, Москва, Российская Федерация, e-mail: popchenko_m@inbox.ru

³Германский Семенной Альянс Российская Федерация, Москва, Российская Федерация,
e-mail: karina.zhukovskaya@german-seed-alliance.ru

***Аннотация.** Представлены результаты возделывания гибридов ярового рапса на семеноводческие цели в производственных условиях и их анализ для разработки и совершенствования технологии семеноводства в условиях Липецкой области.*

***Ключевые слова:** яровой рапс, технология возделывания, семеноводство.*

Введение. Рапс – важная масличная культура. В связи с использованием для получения биодизеля рапсового масла, экономическое значение этой культуры значительно возросло, к тому же рапс – ценный источник зеленой массы на корм и сидераты, хороший предшественник и медонос. Семена рапса содержат порядка 42-48% масла, и, что не менее важно, около 22-25% протеина хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам, что при переработке семян обеспечивает получение высококачественного растительного масла и высокобелковых (до 40%) жмыха и шрота [1].

Для наращивания объемов производства маслосемян рапса наиболее простым и экономически обоснованным способом является возделывание гибридов F₁ [3]. Но в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, на данный момент все зарегистрированные гибриды – это результаты зарубежной селекции. Поэтому является актуальным развитие отечественного семеноводства гибридов. И частью этой работы является разработка технологии семеноводства гибридов.

Целью работы являлась разработка рекомендаций для оптимизации семеноводства и увеличения продуктивности рапса в условиях Липецкой области.

Материалы и методы. В исследовании были использованы родительские линии гибридов G1 и G2, причем отцовская линия – общая для обоих гибридов. Материнские растения были стерильны и не способны к самоопылению, которое часто наблюдается у растений рапса и снижает процент гибридизации. Площадь посевов составила 10 га.

В период вегетации на семеноводческих участках проводили ряд наблюдений. На этапе всходов проводили мониторинг состояния посевов, определение средней фактической всхожести на м², фиксировали даты наступления наиболее важных фенологических фаз. Также проводили оценки и исследования, направленные на выявление необходимости проведения обработок средствами защиты растений и подкормок. По мере созревания проводили отбор растений для подсчета потенциальной биологической урожайности.

Для определения средней фактической всхожести на м² измеряли густоту всходов ярового рапса на 1 м² по диагонали в 10 точках поля для каждого гибрида. После этого определяли среднее значение для каждого гибрида.

Наступление фенологических фаз определяли посредством визуального мониторинга согласно шкале-ВВСН для рапса. Эта шкала удобна и для определения сроков проведения обработок и подкормок, так как многие производители средств защиты растений используют ее, составляя схемы защиты.

Отбор растений для подсчёта потенциальной биологической урожайности производили в 10 точках поля для каждого гибрида совместно с определением густоты стояния на м^2 . Сначала определяли среднюю высоту растений в выбранной точке, затем подсчитывали количество растений на м^2 , после отбирали два типичных растения, они отмечались этикеткой. Таким образом, с каждого гибрида отбирали по 20 растений. Разбор растений проводился в лаборатории. В ходе него определяли количество боковых побегов на растении, количество стручков на главном и боковых побегах, (учитывали только потенциально продуктивные стручки), среднюю длину стручка, среднее количество семян в стручке, массу 1000 семян. Используя эти данные, определяли по формуле потенциальную биологическую урожайность рапса:

$\text{ПБУ} = \text{Р} \times \text{Ст} \times \text{С} \times \text{М} \times 10$ где, ПБУ – потенциальная биологическая урожайность, ц/га; Р – густота стояния, шт/ м^2 ; Ст – количество стручков, шт; С – среднее количество семян в стручке, шт; М – масса 1000 семян, г; 10 – коэффициент для перевода из г/ м^2 в ц/га.

При сравнении ПБУ с фактической урожайность оценивали потери при уборке для ее оптимизации.

Для размещения семеноводческих посевов был выбран лучший участок в хозяйстве, с учетом информации по истории поля и средствах защиты растений, применявшихся на предшествующих культурах. Во избежание негативного воздействия болезней и вредителей необходимо выдерживать фитосанитарную паузу. Доля рапса и поражаемых болезнями и вредителями рапса культур в севообороте не должны превышать 25% [1].

Фосфор и калий вносили под основную обработку из расчета на урожайность 25-30 ц/га. Под предпосевную культивацию вносили не менее 100 кг азота и 24 кг серы в расчёте на д.в. Весенние обработки почвы сокращались до минимума. В фазу 4-6 листьев произвели подкормку аммиачной селитрой 30 кг азота в расчёте на д.в. Внекорневые подкормки бором по 150 г/га совмещали с обработками инсектицидами и фунгицидами.

Посев проводился в оптимальные для региона сроки, узкорядным способом. Норма высева – 70 всхожих семян на м^2 , семена перед посевом протравливали. Глубина посева 2-3 см, с последующим прикатыванием [2].

Для борьбы с сорняками использовали граминициды и гербициды на основе клопиралида в зависимости от спектра засоренности. Обработка фунгицидами в фазу полного цветения в комбинации с инсектицидами против стручкового комарика и стручкового скрытнохоботника была проведена профилактически. Против крестоцветных блошек и рапсового применяли пиретроидные препараты в комбинации с препаратами системного действия. Борьба с капустной молью заключалась в незамедлительной обработке смесью инсектицидов контактного и системного действия.

Уборка урожая проводили прямым комбайнированием с применением рапсовой приставки при влажности не более 10 % [2]. Перед созреванием растения ярового рапса наклоняли в сторону делянок по разделительным полосам между гибридами.

В летний период 2022 года температура отличалась нестабильностью. Период стеблевания рапса проходил в жаркую, сухую погоду, что могло спровоцировать раннее цветение. После этого жаркая погода часто сменялась прохладными периодами, что могло продлить фазу цветения. За вегетационный период в сумме выпало 228,2 мм/га осадков. Для такой влаголюбивой культуры как рапс, особенно в период от начала фазы стеблевания до окончания цветения, этого недостаточный показатель. С помощью дождевателя было внесено дополнительно 36 мм/га осадков.

Результаты и их обсуждение. Посев родительских линий G1 и G2 ярового рапса был произведен 26 и 27 апреля соответственно, первые всходы появились 9 мая. Определение густоты всходов ярового рапса проводили в стадии ВВСН 9-12, так как семена не прорастают одновременно и вынос семядолей на поверхность происходит в течение нескольких дней, в два срока – 12 и 17 мая. Количество растений на посевах материнских линий G1 составило 48 и 61,3 шт/ м^2 соответственно датам. Количество растений на посевах материнских линий G2 составило 46 шт/ м^2 12 мая и 50,2 – 17 мая. В целом, данные показатели всхожести довольно

приемлемы для ярового рапса, с учётом погодных условий в период прорастания семян. А столь значимая разница во всхожести, возможно, возникла из-за расположения второго на участке с большим уклоном.

При мониторинге прохождения фенологических фаз мы определяли стадию развития как для материнских, так и для растений отцовской линии, так как от начала и длительности их цветения зависит продолжительность опыления. Результаты мониторинга приведены в таблице 1.

Таблица 1. Стадии развития растений в разный период времени

Дата оценки	Стадия развития G _м	Стадия развития G _{1ж}	Стадия развития G _{1ж}
12.05.22	ВВСН 10-13	ВВСН 10	ВВСН 9
17.05.22	ВВСН 12-14	ВВСН 12	ВВСН 11
30.05.22	ВВСН 20-22	ВВСН 21	ВВСН 20
15.06.22	ВВСН 34-37, 59-60	ВВСН 32, 61	ВВСН 31, 60
27.06.22	ВВСН 73	ВВСН 74	ВВСН 75
14.07.22	ВВСН 88	ВВСН 89	ВВСН 89

15 июня на посевах было отмечено изменение окраски растений. Верхняя часть стебля с листьями, особенно на посевах G₁, начала бледнеть, местами проявлялась желтоватая окраска. Эти симптомы характерны при недостатке серы и азота в почве. С учётом склона в сторону реки и тем, что растения G₂, расположенные вниз по склону пострадали меньше, можно предположить, что это было связано с вымыванием легкоподвижных питательных элементов из почвы. В ходе дождей сера и азот, вероятно, были смыты к нижерасположенным посевам G₂. Также было отмечено начало цветения некоторых растений, что может быть обусловлено особенностями биологического развития рапса в жарких условиях. При наличии высоких температур на протяжении длительного времени, растения рапса развиваются быстрее, в некоторых случаях очень быстро проходя отдельные фазы развития. В этот же день на поля были привезены ульи, из расчёта 8 ульев на га.

Отбор растений для расчёта потенциальной биологической урожайности в поле проводился 15 августа, на следующий день началась уборка. Были проведены измерение высоты, подсчёт густоты стояния и отобрано по 20 растений G₁ и G₂. В лаборатории был произведен анализ отобранных растений, проведены расчеты и сравнены результаты (таблица 2).

Таблица 2. Сравнение ПБУ и фактической урожайности G₁ и G₂

Гибрид	ПБУ, ц/га	Урожайность, ц/га
G ₁	6	3
G ₂	7	5,14

Как показывают полученные к моменту уборки данные, во время неё и при последующих процессах очистки было потеряно от 25 до 50% урожая. Помимо того, растения за период вегетации потеряли значительную часть потенциала из-за действия большого числа негативных факторов. Ко времени уборки растения не достигли оптимальных значений по своим размерам, имели небольшое количество продуктивных органов – стручков, семян в стручках насчитывалось порядка 6-7 штук, при нормальных значениях не менее 18-25.

Заключение. Анализируя результаты проведённых исследований, можно сделать вывод, что условия Липецкой области позволяют вести в ней семеноводство гибридов рапса, хотя проблемы, возникающие в отдельные годы, как, например, в год наших исследований, существенно мешают реализации биологического потенциала этой культуры. Погодные условия сильно влияли на длительность фенологических фаз, растения, не успев набрать

оптимальную вегетативную массу, переходили к бутонизации и цветению. Низкие показатели урожайности также могут быть связаны с тем, что хозяйство, в котором велось семеноводство, впервые работало с этой культурой, что неизбежно привело к недочетам в агротехнике.

Рекомендации: 1. При выборе форм удобрений, сроках и нормах их внесения, необходимо помнить о вероятности вымывания легкоподвижных форм. 2. Обеспечить должный контроль со стороны специалиста, работающего с яровым рапсом, за сроками и качеством проведения механизированных работ и за культурой для своевременного решения последствий воздействия неблагоприятных факторов внешней среды.

Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г., Бугаёв П.Д., Долгодворов В.Е. Растениеводство. М.: ИНФРА-М, 2019. 607 с.
2. Гольцяпин В.Я. Современные технологии и комплекс машин для возделывания и уборки рапса. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 96 с.
3. Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б., Стрельников Е.А., Сердюк В.В. Использование классических и современных методов в селекции рапса (*Brassica napus*) во ВНИИМК // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180(4). С. 126-131.