

Особенности ухода за посевами озимого рапса в весенне-летний период вегетации

Я. Э. Пиллюк, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 01.03.2021 г.)

Под урожай 2021 г. озимый рапс на маслосемена в Республике Беларусь высеян на площади 375 тыс. га.

В текущем году сложились различные условия для перезимовки озимого рапса, особенно в северных районах и на юге республики, где в отдельных регионах практически отсутствовал снежный покров при морозах до -20°C и более в январе и феврале (после оттепелей до $+4^{\circ}\text{C}$). Поэтому перед проведением мероприятий по уходу за посевами озимого рапса в условиях текущего года обязательно следует провести оценку их состояния после перезимовки.

Оценка состояния посевов озимого рапса в период и после перезимовки

Диагностика состояния посевов озимых культур основывается на знании биологических особенностей роста и развития растений в ходе перезимовки и анализе метеорологических условий в этот период. Существует целый спектр **полевых, лабораторных и лабораторно-полевых методов определения состояния посевов** в течение и после перезимовки.

Визуальная оценка посевов по пятибалльной системе (по методике В. Я. Юрьева) в модификации Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию для рапса:

5 баллов – перезимовало $>85\%$ растений, нет явных пятен гибели;

4 балла – перезимовка 70% и более, растения равномерно размещены по полю, пятнистость не более 15% площади;

3 балла – перезимовка $\geq 50\%$ растений, растения равномерно размещены по полю, пятнистость до 30% ;

2 балла – перезимовка 30% и более, растения хорошо развиты, толщина корневой шейки $0,8\text{ мм}$ и более (наблюдать);

1 балл – гибель более 85% растений, пятнистость $>50\%$ (пересеять).

Данный метод можно применить лишь после возобновления вегетации. Но в течение перезимовки, особенно после воздействия на посевы сильных морозов и при слабом снежном покрове или его полном отсутствии, может возникнуть необходимость определения состояния посевов. Для этого случая существуют два экспресс-метода оценки: **метод монолитов** и **метод «торсов»** [1].

Весной, во время возобновления вегетации состояние растений озимого рапса определяют следующим образом: зеленые растения выкапывают на глубину $10\text{--}15\text{ см}$ и если главный корень не поврежден, даже при повреждении боковых корней, такие растения считают нормальными «живыми» и продолжают наблюдения через $5\text{--}10$ дней, а если главный корень легко размачивается, растения считают погибшими. Если размачивается только самая тонкая часть корня (его кончик), а при разрезании корня поперек сочные ткани имеют белую окраску, то такие растения считают живыми.

Степень повреждения посевов озимого рапса сильными морозами не всегда можно определить визуально. Сначала, с перезимовки они выходят зелеными, а затем медленно увядают. Здоровые растения озимого рапса уже начали интенсивный рост и находятся в тургорном состоянии. Больные или сильно поврежденные посевы к середине дня теряют тургор и определяются глазомерно.

Эффективной является следующая методика оценки состояния посевов и прогнозирования урожая.

1. Биологический урожай посевов озимого рапса определяется по формуле:

$$Y = ((A + 1) \times B) / 10 \quad (1),$$

где Y – биологическая урожайность, ц/га;

A – количество крупных розеточных листьев, шт.;

B – густота стояния здоровых растений, шт./м².

Например, при густоте стояния 30 здоровых растений на 1 м^2 и наличии в среднем 10 листьев на одном растении биологический урожай семян озимого рапса при оптимальной технологии возделывания и уборки составит:

$$Y = ((10 + 1) \times 30) / 10 = 33 \text{ ц/га}$$

Несложно подсчитать, что при густоте стояния 20 растений на 1 м^2 с крупной розеткой листьев ($11\text{--}15$ шт./растение) возможная урожайность рапса может составить $22\text{--}30$ ц/га, а при наличии 6 шт. листьев, что зачастую наблюдается на полях, уже 12 ц/га. Даже в благоприятные годы фактический урожай семян озимого рапса составляет $70\text{--}80\%$ от биологического;

2. Для объективной оценки перезимовки необходимо провести обследование каждого поля путем подсчета густоты стояния растений, степени их развития и выживаемости. При помощи продольного разреза всего растения ножом определить процент здоровых неповрежденных растений. Больные растения не смогут сформировать полноценный урожай и зачастую гибнут уже к середине мая. На площади посевов 10 га необходимо обследовать не менее 10 площадок, вырвать, сделать продольный разрез и оценить 50 растений и более.

3. После вышеназванной оценки, биологическую урожайность следует откорректировать с учетом повреждения растений и формула (1) будет иметь следующий вид:

$$Y = ((A + 1) \times B \times (0,01 \times C)) / 10 \quad (2),$$

где C – процент здоровых растений.

Например,

$$Y = ((10 + 1) \times 30 \times (0,01 \times 70)) / 10 = (11 \times 30 \times 0,7) / 10 = 23,1 \text{ ц/га}$$

При наличии в посевах озимого рапса 50% и более поврежденных растений необходимо провести их повторную оценку через $3\text{--}4$ дня, даже если биологический урожай составит 15 ц/га и более.

4. Оставлять посевы для получения маслосемян или пересевать их яровым рапсом необходимо после эконо-

мической оценки того или иного приема. Общеизвестно, что в 1 кг маслосемян рапса содержится 2 кормовые единицы, а по энерго-протеиновому отношению 22 ц рапса равны 65 ц ячменя. Поэтому, если вы уверены, что реально урожай маслосемян озимого рапса в вашем хозяйстве составит 15–20 ц/га, растения равномерно размещены по полю и не засорены сорняками, их следует подкормить азотными удобрениями в дозе 100–120 кг азота и защищать от вредителей.

5. Пересев неравномерно перезимовавших посевов озимого рапса яровым необходимо провести оперативно после их обследования. Для чего следует внести азотные удобрения в дозе 90–100 кг/га, провести чизелевание в 2 следа, предпосевную обработку АКШ-6 и посев. При использовании комбинированного агрегата типа «Амазоне» чизелевание проводится в 1 след.

Оценивают состояние озимого рапса после перезимовки по следующим параметрам (таблица 1).

Посевы озимого рапса могут в значительной степени повреждаться на наиболее низких или самых высоких участках поля из-за затопления или сдувания снежного покрова. В этом случае целесообразно перепахать и пересеять яровыми культурами даже отдельные погибшие участки поля.

Применение минеральных удобрений

Основным условием получения высоких урожаев семян рапса является рациональное внесение минеральных удобрений, однако важнейшим урожаеобразующим фактором для этой культуры является азот. Рапс характеризуется высокой потребностью в питательных веществах, основную долю которых (65–70 %) он потребляет до цветения культуры. От всходов до конца цветения рапс потребляет 96–98 % азота. Максимальная потребность в питательных веществах, и особенно в азотных, отмечается у озимого рапса весной. С 1 ц семян озимый рапс выносит 3,6–3,9 кг азота, а с учетом соломы фактическая потребность составляет 4,8–5,3 кг азота.

Дозы внесения минеральных удобрений рассчитывают балансовым методом с учетом содержания элементов питания в почве и запланированной урожайности. Оптимальная доза минеральных удобрений – 120–160 кг/га д. в. азота, 40–80 кг д. в. фосфора, 120–160 кг д. в. калия на 1 гектар. Озимый рапс хорошо реагирует на высокие дозы калийных удобрений под вспашку. Азотные удобрения осенью вносят только при необходимости (малопродуктивная почва, большое количество пожнивных остатков и соломы) в дозе 20–40 кг д. в., а остальные – в две–три подкормки весной. Минимальная доза азотных удобрений – 60 кг/га д. в.

Таблица 2 – Урожайность маслосемян рапса озимого в зависимости от доз азотных удобрений (легкий суглинок)

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к фону		Окупаемость 1 кг азота, кг
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее	ц/га	%	
N ₄₀ P ₈₀ K ₁₂₀ – фон	29,0	20,7	29,2	26,3	–	–	–
Фон + N ₆₀	38,7	23,8	33,2	31,9	5,6	21,3	9,3
Фон + N ₉₀	45,8	26,8	39,1	37,2	10,9	41,4	12,1
Фон + N ₁₂₀ (90 + 30)	50,2	28,3	49,2	42,6	16,3	63,0	13,6
Фон + N ₁₅₀ (90 + 60)	51,9	31,6	51,8	45,1	18,8	71,5	12,5
Фон + N ₁₈₀ (90 + 90)	52,9	31,3	52,0	45,4	19,1	72,6	10,6
НСР ₀₅	2,32	1,74	2,14				

При недостатке удобрений лучше посеять меньшую площадь, но внести оптимальную дозу азота.

Появление белых корешков является сигналом весеннего возобновления вегетации озимого рапса. Корни рапса трогаются в рост при температуре почвы +2,9 °С, в условиях Беларуси в основном в первой–второй декадах апреля. Этот период наиболее благоприятный для проведения первой подкормки азотными удобрениями. Недостаток азотного питания приводит к снижению ветвления рапса, при содержании в листьях до 2,5 % азота вероятность опадения бутонов, цветков и стручков повышается на 25 % и более. Для достижения высокой урожайности этой культуры необходимо чтобы на 1 м² образовалось 450–500 продуктивных ветвей. С марта по май на одном растении рапса образуется от 2000 до 3000 ювенальных цветков, из них более 60 % опадает из-за недостаточного питания или несвоевременного внесения макро- и микроудобрений и особенно азотных.

Анализ многолетних исследований по минеральному питанию рапса (1987–2020 гг.), проведенных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в различных почвенно-климатических условиях Беларуси, показал, что наибольшую прибавку урожая маслосемян озимого рапса – 11,6–21,8 ц/га или 57–122 % обеспечивает оптимальное применение азотных удобрений. Сбалансированное минеральное питание оказывает также большое влияние на показатели качества маслосемян, перезимовку и засухоустойчивость растений озимого рапса.

Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от доз азотных удобрений в различные по влагообеспеченности годы представлена в таблице 2. Наибольшая окупаемость азотных удобрений (12,1–13,6 кг маслосемян на 1 кг азота) установлена при внесении в подкормку весной N_{90–150}.

Первая азотная подкормка в дозе N_{60–100} проводится весной при первой возможности выхода техники в поле, после оценки состояния посевов и при сходе талых вод. В этот период эффективны все виды азотных удобрений. Вторая подкормка в дозе N_{40–80} проводится

Таблица 1 – Оценка состояния посевов озимого рапса в зависимости от сохранившихся растений на 1 м²

Состояние	Количество растений, шт./м ²
Отличное	35–55
Хорошее	26–34, 56–65
Удовлетворительное	20–25, 66–80
Плохое	менее 15

через 2–2,5 недели в фазе стеблевания рапса, третья подкормка (N_{20-40}) – спустя еще 1–1,5 недели в фазе бутонизации. Для поздних подкормок рекомендуются аммиачная селитра или мочевины. В межфазный период стеблевания – бутонизация в течение двух-трех недель рапс очень интенсивно растет в высоту, а именно, на 5–8 см за сутки. За это время образуется примерно 50 % общей надземной биомассы.

Рапс отличается повышенной требовательностью к обеспеченности почв микроэлементами (бором, цинком, молибденом, марганцем и др.). При низкой обеспеченности в подкормку вносят не менее двух наиболее дефицитных видов микроэлементов согласно картограмме. Наиболее целесообразно применять их в период вегетации в виде некорневой подкормки совместно с инсектицидами против вредителей: Биовермтехно, Ж (1–2 л/га), Атоник, ВР (0,2 л/га), Хелком, ж. (1 л/га), Терра-Сорб фолиар, Ж (1 л/га), Терра-сорб Комплекс, Ж (0,6–1,2 л/га), Аминоквелент В, Ж (1–3 л/га), Блекджек, КС (1–2 л/га), Нутривант, п. (1–2 л/га), Фосфит-1, Ж (0,5–1 л/га), удобрения Экогумкомплекс, Экогум ФК и др.

Для некорневой подкормки бором применяется борная кислота, предварительно разведенная в теплой воде (0,3–0,6 кг/га), или органоминеральные формы бора Эколист Моно бор, ж. (1–2 л/га), Адоб бор, ж. (1–2 л/га), Полибор, ВРК, Органобор и др.

Применение регуляторов роста в весенний период

При достижении растениями озимого рапса фазы стеблевания (высота стебля 5–12 см) посевы необходимо обработать регуляторами роста, фунгицидами с росторегулирующим действием или ретардантами: Карамба Турбо, КС – 0,7–1,0 л/га; Сетар, СК – 0,5; Карамба, ВР – 0,8–1; Тилмор, КЭ – 0,7–0,9; Баклер, КМЭ – 0,6–0,8; Ретацел, ВРК – 1,5–2,0 + 0,2 ПАВ; Рэги, ВК – 1,5–2,0; Центрино, ВК – 1,5–2,0 л/га и др. Исследованиями РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» установлено, что внесение фунгицидов с росторегулирующим действием, регуляторов роста и ретардантов в посевах озимого рапса при весеннем применении в фазе стеблевания обеспечивает высокую хозяйственную эффективность (таблица 3).

Внесение препаратов способствовало увеличению урожайности озимого рапса: прибавка урожая маслосемян по отношению к контрольному варианту (без обработки препаратами) составила от 4,0 до 6,1 ц/га или 11,1 и 16,9 % соответственно.

Все изучаемые препараты при весеннем применении оказали ингибирующее и стимулирующее действие на элементы архитектуры растений озимого рапса к уборке. Благодаря применению регуляторов роста в весенний период, высота растений была на 5–9 см или 6,3–7,9 % ниже контрольного варианта (без обработки препаратом), высота ветвления снижалась до 13,9 см или до 15,7 %, при этом диаметр корневой шейки увеличился до 17,6 %, количество боковых ветвей – до 11,4 %.

Защита от вредителей

Наиболее опасными и распространенными вредителями рапса являются рапсовый цветоед, а в последнее время – стеблевые и семенной скрытнохоботники, а также стручковый капустный комарик и моль. Против этих вредителей проводится двух-трехкратная обработка инсектицидами. Первая – в фазе стеблевания озимого рапса при наличии экономического порога вредоносности (ЭПВ) рапсового или стеблевого скрытнохоботника при совместном внесении с микроэлементами, в основном бором и марганцем. Вторая, как правило, через 10–14 дней при наличии на одном растении 2–3 особей цветоеда, при заселении 10 % растений, любым рекомендованным инсектицидом. Через 10–12 дней, в конце бутонизации (желтый бутон), при ЭПВ обработку повторяют. Для борьбы с вредителями озимого рапса перед цветением необходимо применять препараты, которые не угрожают пчелам.

Результаты наших многолетних исследований показали высокую хозяйственную и биологическую эффективность применения инсектицидов при одно-двух- и трехкратной обработке посевов озимого рапса. Полевыми испытаниями в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» установлено, что применение инсектицидов в посевах озимого рапса в условиях 2020 г. оказало существенное влияние на урожайность маслосемян этой культуры. Сохраненный урожай маслосемян по отношению к контролю (без защиты от вредителей) в зависимости от срока и кратности применения составил от 7,4 до 12,9 ц/га или 25,5–44,5 %. Анализ динамики заселения и повреждения стеблевыми скрытнохоботниками и стручковым капустным комариком посевов озимого рапса показал, что за последние годы практически в 5–7 раз увеличилось повреждение этой культуры вредителями и особенно скрытнохоботниками. Наибольшая биологическая эффективность инсектицидов против стеблевого скрытнохоботника – 95,2 % была получена

Таблица 3 – Эффективность фунгицидов с росторегулирующим действием, регуляторов роста и ретардантов в посевах озимого рапса при весеннем применении (2020 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га семян	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
Контроль (без обработки)	–	36,0	–	–
Сетар	0,5	41,4	5,4	15,0
Баклер	0,8	40,0	4,0	11,1
Тилмор	0,9	40,9	4,9	13,6
Колосаль + Рэги	1,5 + 0,5	42,1	6,1	16,9
Рэги	1,75	41,2	5,2	14,5
Центрино	1,75	41,1	5,1	14,2
НСР ₀₅		2,12		

в «эпизотийный» 2020 г. при 3-кратной обработке посевов (повреждение скрытнохоботниками в варианте без применения инсектицида – до 83 %). При обработке посевов озимого рапса однократно (в фазе бутонизации) биологическая эффективность инсектицида против скрытнохоботников составила 59,0 %.

Против вредителей озимого рапса в весенний период необходимо применять следующие препараты: рапсовый и капустный скрытнохоботники – Борея, СК (0,1 л/га); Кинфос, КЭ (0,2–0,3); Нурелл Д, КЭ (0,5–1,0); Каратэ зеон, МКС (0,1–0,15); Фастак, КЭ (0,1–0,15) л/га и др., рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник – Актеллик, КЭ (0,5 л/га); Би-58 Новый, КЭ (0,8–1,0); Золон, КЭ (1,5–2,0); Кинмикс, КЭ (0,2–0,3); Нурелл Д, КЭ (0,5–1,0); Суми-альфа, КЭ (0,2–0,3); Рогор-С, КЭ (0,8–1,0); Брейк, МЭ (0,06–0,07); Фастак, КЭ (0,1–0,15); Фаскорд, КЭ (0,1–0,15); Фьюри, ВЭ (0,07); Шарпей, МЭ (0,14–0,24), Биская, МД (0,2–0,3 л/га); Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га) и др.

Защита от болезней

Расширение посевных площадей под озимым рапсом в Беларуси сопряжено с ростом поражаемости его посевов болезнями. Болезни вызывают преждевременное созревание рапса, что приводит к образованию недоразвитых семян, растрескиванию стручков и, в итоге, к значительным потерям урожая. Налив семян и созревание озимого рапса продолжается 45–60 дней, поэтому так важно защитить стручки от болезней. В течение первых 20 дней после цветения происходит наиболее интенсивный рост семян и стручков. Уменьшение массы 1000 семян у озимого рапса на 1 г снижает урожайность на 25 %. Применение фунгицидов позволяет сдерживать развитие болезней, сохранять продолжительность

«жизни» стручков, улучшить развитие семян и повысить их массу.

Внесение препарата Пиктор, КС в посевах озимого рапса в стадии желтый бутон (DC59), середина цветения культуры (DC65), в фазе зеленого стручка (DC75) и дважды (DC59 → DC75) обеспечило высокую биологическую и достоверную хозяйственную эффективность, при этом прибавка урожая маслосемян озимого рапса, по отношению к варианту без обработки, составила 9,8–14,3 ц/га или 30,1–43,9 %.

Для защиты озимого рапса от болезней рекомендовано применять в посевах следующие фунгициды:

- **опрыскивание в фазе конец цветения – образование стручков против альтернариоза:** Амистар экстра, СК (0,75–1,0 л/га); Колосаль про, КМЭ (0,4–0,6); Ориус, ВЭ (0,75–1,0); Титул 390, ККР (0,26); Алиот, КЭ (0,4); Прозаро, КЭ (0,6–1,0 л/га) и др.
- **опрыскивание в фазе конец цветения – образование стручков против альтернариоза и серой гнили:** Импакт, КС (0,5 л/га); Менара, КЭ (0,4–0,5); Ориус, ВЭ (0,8–1,0 л/га) и др.
- **опрыскивание в период цветения против альтернариоза и склеротиниоза:** Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га); Пропульс, СЭ (0,8–1,0); Прозаро, КЭ (0,6–1,0); Амистар экстра, СК (0,75–1,0 л/га) и др.

Все мероприятия по уходу за посевами озимого рапса целесообразно проводить по одной колее высокостриженными опрыскивателями для предотвращения лишнего переуплотнения почвы и травмирования растений.

Литература

1. Методические рекомендации по оценке состояния посевов рапса после перезимовки и заморозков / Я. Э. Пиллюк [и др.]; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2012. – 34 с.

УДК 633:631:[526.3+523](476)

Основные направления и приоритеты Национальной стратегии по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений в Республике Беларусь

Ф. И. Привалов¹, доктор с.-х. наук, С. И. Гриб¹, академик, доктор с.-х. наук, И. С. Матыс¹, кандидат с.-х. наук, С. А. Дмитриева², доктор биологических наук, А. Авакян³

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

²Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси

³ЗАО «Научный центр овощебахчевых и технических культур», Армения

(Дата поступления статьи в редакцию 15.01.2021 г.)

Представлены основные направления и приоритеты Национальной стратегии Республики Беларусь, в которой отражено состояние генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, проанализированы факторы, угрожающие их разнообразию, и проблемы в области сохранения и устойчивого использования ГРПКСХ, определены первоочередные задачи и мероприятия, направленные на улучшение сохранности и эффективное использование ГРПКСХ, укрепление кадрового потенциала и сотрудничества в области генетических ресурсов растений на региональном, национальном и международном уровнях.

The paper presents the main directions and priorities of the National strategy of the Republic of Belarus, which reflects the current state of plant genetic resources for food and agriculture (PGRFA), analyzes factors threatening their diversity, depicts problems related to conservation and sustainable use of PGRFA, identifies priority tasks and actions aimed at improving preservation and effective use of PGRFA, strengthening human resource capacity and cooperation in the field of plant genetic resources at regional, national and international levels.