

4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2018. – 735 с.
5. Миханькова, Т. А. Новый гербицид МайсТер для прополки кукурузы / Т. А. Миханькова, Е. И. Кириленко, С. И. Редюк // Защита и карантин растений. – 2010. – № 2. – С. 38.
6. Спиридонов, Ю. Я. Антидоты гербицидов / Ю. Я. Спиридонов, П. С. Хохлов, В. Г. Шестаков // Агрохимия. – 2009. – № 4. – С. 81–91.
7. Композиция для предпосевной обработки семян: патент РФ № 2585858 (2015) / С. С. Халиков, Н. Д. Чкаников, Ю. Я. Спиридонов, А. П. Глинушкин. – Оpubл. 10.06.2016 // Бюлл. – № 16.
8. Unger, Th. A. Pesticide synthesis handbook / Th. A. Unger // Park Ridge, New Jersey, USA: Noyes publications. – 1996. – P. 490.
9. The pesticide manual. 12-th Edition. Ed. C.D.S. Tomlin, The British Crop Protection Council. – 2000. – P. 482.
10. Инновационные протравители с антидотным действием / С. С. Халиков [и др.] // Агрохимия. – 2017. – № 4. – С. 22–25.
11. Stereoselective synthesis of β , ϵ -dihydroxy- α -amino acids by ring opening of 4,5-dihydroisoxazolyl derivatives / G. Cremonesi [et al.] // Tetrahedron: Asymmetry. – 2008. – № 19. – P. 2850–2855.
12. Производное диарилмочевины (этиловый эфир 2-{4-[3-(4-хлорфенил)-1-метил-уреидо]-фенил}-2-гидрокси-3,3,3-трифторпропионовой кислоты), обладающее антидотной активностью по отношению к производным сульфонилмочевин на рапсе и кукурузе: патент РФ по заявке № 2017125487/04, A01N25/32, C07C275/30 (2017). / Н. Д. Чкаников, Ю. Я. Спиридонов, О. Ю. Федоровский, С. С. Халиков, А. М. Музафаров. – Решение о выдаче патента от 27.07.2018 г.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
РФФИ (грант № 15–29–05792)*

УДК 633.33/.37:631.811.98:631.5

Применение регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов в условиях Беларуси

*А. А. Запрудский, Д. Ф. Привалов, А. М. Яковенко, кандидаты с.-х. наук,
Е. С. Белова, научный сотрудник
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 06.01.2020 г.)

В статье представлены результаты исследований по оценке эффективности регуляторов роста Architect, СЭ (0,75 л/га), Карамба турбо, КС (1,0 л/га) и Мессидор, КС (0,75 л/га) в посевах кормовых бобов. Установлено, что их применение в фазе стеблевания (код ВВСН 34–35) культуры способствовало изменению биометрических параметров растений, большей завязываемости плодов, повышению семенной продуктивности на 0,58–0,61 т/га.

The results of researches on the evaluation of the growth regulators Architect, ES (0,75 l/ha), Caramba turbo, SC (1,0 l/ha) and Messidor, SC (0,75 l/ha) efficiency of application in fodder crops are presented in the article. It is determined that their application at stem formation stage (Code BBCH 34–35) of the crop has promoted the change of biometric plant parameters, setting of fruits, the seed productivity increase for 0,58–0,61 t/ha.

Введение

В современном аграрном производстве Республики Беларусь важное значение приобретает организация адаптивного кормопроизводства, которая возможна за счет расширения посевных площадей под зернобобовыми культурами с использованием ресурсосберегающих технологий возделывания. Данная группа культур является основным источником белка для рационального питания населения и сбалансирования кормовых рационов в животноводстве [1]. В решении данной проблемы особое место отводится кормовым бобам, которые по эффективности азотфиксации, содержанию белка в семенах и его усвояемости в организме человека и животных превосходят горох, являясь при этом хорошим предшественником для зерновых культур [8].

Вместе с тем в условиях нашей республики посевные площади культуры по-прежнему остаются низкими, что обусловлено нестабильностью получаемого урожая в силу неблагоприятных погодных условий, которые в последние годы все чаще складываются в период вегетации кормовых бобов [4]. Поэтому для более полной реализации продуктивного потенциала растений современных сортов культуры, помимо соблюдения общепринятых элементов технологии возделывания, следует уделять внимание применению регуляторов роста [5, 9].

Отмечено, что росторегулирующие вещества, в первую очередь ретарданты, способны к замедлению веге-

тативного роста растений, повышению накопления ассимилятов, которые перераспределяются в генеративные органы, вследствие чего увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур. Для растений кормовых бобов характерен растянутый и неодновременный период созревания органов плодоношения, особенно при неблагоприятных погодных условиях, в результате чего происходит их редукция [3, 10].

В этой связи применение регуляторов роста в посевах культуры, как фактора сохранения семенной продуктивности растений и посева в целом, является актуальным, представляет научный и практический интерес. Цель исследований – оценить эффективность регуляторов роста в посевах кормовых бобов в условиях Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2018–2019 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах кормовых бобов сорта Стрелецкий. Агротехника в опытах общепринятая для возделывания кормовых бобов в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь. Обработка посевов регуляторами роста (ретардантами) проводилась в фазе стеблевания кормовых бобов (код ВВСН 34–35) по следующей схеме: 1 – без применения регулятора роста; 2 – Архитект, СЭ (*мепикват хлорид*, 150 г/л + *пираклостробин*, 100 г/л + *прогексадион кальция*, 25 г/л) – 0,75 л/га; 3 – Карамба турбо, КС (*мепикват*

хлорид, 210 г/л + мектоназол, 30 г/л) – 1,0 л/га; 4 – Мессидор, КС (меликват хлорид, 300 г/л + прогексадион кальция, 50 г/л) – 0,75 л/га.

Стадии развития растений культуры приведены в соответствии с десятичным кодом ВВСН [7]. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [2]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

Погодные условия 2018 г. были благоприятными для роста и развития растений кормовых бобов. В первой половине вегетации культуры наблюдался дефицит выпадения осадков (62,0–91,2 % от нормы), во второй половине отмечалось избыточное увлажнение. Среднесуточная температура воздуха на протяжении всего вегетационного периода была выше на 1,8–5,8 °С. В 2019 г. на начальных этапах роста и развития культуры отмечался значительный дефицит выпадения осадков (8,7 % от нормы). Первая декада мая характеризовалась избыточным увлажнением (245,5 % от нормы). Однако, начиная со второй декады мая и до третьей декады июня, наблюдался засушливый период с повышенным температурным режимом. В июле и августе среднесуточная температура воздуха была ниже обычного на 1,5–3,0 °С с избыточным увлажнением, что впоследствии отразилось на сроках созревания зерна культуры.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследований, при применении регуляторов роста, выявлены различия в продолжительности межфазных периодов развития растений кормовых бобов. Период от сева до бутонизации культуры во всех вариантах опыта составил 48–49 дней. Опрыскивание посевов ретардантами способствовало удлинению межфазного периода «бутонизация – цветение» на 2 дня (таблица 1).

Отмечено, что в годы исследований период от цветения до плодообразования составил в среднем 23 дня и был короче на 2 дня в сравнении с вариантом без применения регулятора роста. Такая же тенденция прослеживалась и в период прохождения фаз плодообразования и созревания зерна. В целом, продолжительность вегетационного периода в вариантах Архитект, СЭ (0,75 л/га), Карамба турбо, КС (1,0 л/га) и Мессидор,

КС (0,75 л/га) составила 105–106 дней и была на 2–3 дня короче в сравнении с вариантом без применения регулятора роста.

Применение регуляторов роста оказало влияние на динамику линейного роста надземной части кормовых бобов. В фазе бутонизации культуры высота растений была ниже на 3,9–4,3 см в вариантах с Карамба турбо, КС (1,0 л/га) и Архитект, СЭ (0,75 л/га) и на 4,8 см – в варианте Мессидор, КС (0,75 л/га) (таблица 2).

В фазах цветения и плодообразования, в зависимости от применяемых регуляторов роста, отмечена тенденция снижения высоты надземной части растений. В фазе полной спелости зерна высота растений колебалась от 131,6 см в варианте с Карамба турбо, КС (1,0 л/га) до 133,0 см при применении препарата Архитект, СЭ (0,75 л/га), что на 8,2–9,6 см ниже в сравнении с вариантом без применения регулятора роста.

Применение регуляторов роста оказало положительное влияние на процессы плодообразования растений кормовых бобов. Установлено, что число плодоносящих узлов на растении колебалось от 7,8 шт. в варианте с Карамба турбо, КС (1,0 л/га) до 8,3 шт. в варианте с препаратом Мессидор, КС (0,75 л/га) и было выше на 1,1–1,6 шт. в сравнении с вариантом без применения регулятора роста (таблица 3).

С внесением ретардантов число раскрывшихся цветков на растении составляло 45,1–45,4 шт. и было выше относительно варианта без применения регулятора роста на 3,3–3,6 шт. Отмечено, что к уборке в вариантах с применением регуляторов роста завязалось 13,0–13,4 плодов на растении. В результате завязываемость плодов составила 36,1–36,9 % и была выше на 0,9–1,7 %, чем в варианте без применения регулятора роста.

Анализ литературных источников показал, что в условиях Пензенской области России при предпосевной обработке зерна кормовых бобов регулятором роста Мелафен, ВР (меламиновая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты) в норме расхода 10 мл/т было получено дополнительно 2,1 ц/га зерна культуры [6]. Согласно результатам исследований И. А. Эль-Кар [10], применение регулятора роста Квартазин (хлорид -N-ди-метил -N-(2-хлорэтил)-гидрозиния) в нормах расхода

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на продолжительность межфазных периодов развития кормовых бобов (среднее, 2018–2019 гг.)

Вариант	Межфазные периоды (код ВВСН) роста и развития кормовых бобов, дней							Продолжительность вегетационного периода, дней
	00–10	11–30	31–50	51–60	61–70	71–80	81–89	
Без применения регулятора роста	12	14	22	10	23	15	12	108
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	12	14	23	12	21	14	10	106
Карамба турбо, КС (1,0 л/га)	12	14	22	12	21	14	10	105
Мессидор, КС (0,75 л/га)	12	14	22	12	21	14	11	106

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на динамику линейного роста надземной части растений кормовых бобов (среднее, 2018–2019 гг.)

Вариант	Высота растений, см			
	бутонизация	цветение	плодообразование	полная спелость
Без применения регулятора роста	74,7	97,7	129,9	141,2
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	70,5	92,9	123,9	133,0
Карамба турбо, КС (1,0 л/га)	70,9	92,9	123,0	131,6
Мессидор, КС (0,75 л/га)	70,0	91,8	123,1	132,7

Таблица 3 – Влияние регуляторов роста на сохраняемость плодов кормовых бобов (среднее, 2018–2019 гг.)

Вариант	Число узлов, шт./растение	Число раскрывшихся цветков, шт./растение	Число плодов, шт./растение		Завязываемость плодов, %	Сохраняемость плодов к уборке, %
			завязавшихся	плодоносящих к уборке		
Без применения регулятора роста	6,7	41,8	14,7	11,4	35,2	77,6
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	7,9	45,2	16,7	13,1	36,9	78,4
Карамба турбо, КС (1,0 л/га)	7,8	45,1	16,5	13,0	36,6	78,8
Мессидор, КС (0,75 л/га)	8,3	45,4	16,4	13,4	36,1	81,7

200–600 г/га не оказало существенного влияния на повышение семенной продуктивности растений кормовых бобов.

В наших опытах оценка элементов структуры урожая показала, что в посевах сорта Стрелецкий регуляторы роста оказали положительное влияние на повышение количества и массы зерен на одном растении относительно варианта без применения регулятора роста (таблица 4).

Обработка посевов регуляторами роста не оказала существенного влияния на количество зерен в бобе. Выявлено, что их количество у сорта Стрелецкий составило 3,2–3,3 шт. Масса 1000 зерен также несущественно отличалась по всем вариантам опыта.

В среднем за 2018–2019 гг. при применении регуляторов роста в посевах кормовых бобов сорта Стрелецкий в фазе стеблевания прибавка урожая составила 0,58–0,64 т/га относительно варианта без их применения (таблица 5). Важно отметить, что повышение семенной продуктивности отдельных растений и посева в целом осуществлялось за счет большего числа завязавшихся плодов на растении, а также увеличения количества и массы зерен.

Оценка экономической эффективности показала, что опрыскивание посевов кормовых бобов регуляторами роста Архитект, СЭ (0,75 л/га), Карамба турбо, КС (1,0 л/га) и Мессидор, КС (0,75 л/га) позволило получить условный чистый доход 102,8–184,3 руб./га при окупаемости дополнительных затрат 1,9–4,1 руб./руб.

Выводы

Применение регуляторов роста (ретардантов) Архитект, СЭ (*мепикват хлорид*, 150 г/л + *пираклостробин*,

100 г/л + *прогексадион кальция*, 25 г/л) в норме расхода 0,75 л/га, Карамба турбо, КС (*мепикват хлорид*, 210 г/л + *мектоназол*, 30 г/л) – 1,0 л/га и Мессидор, КС (*мепикват хлорид*, 300 г/л + *прогексадион кальция*, 50 г/л) – 0,75 л/га в фазе стеблевания (код ВВСН 34–35) кормовых бобов сорта Стрелецкий оказало влияние на продолжительность отдельных межфазных периодов, способствовало изменению биометрических параметров развития культуры, большей завязываемости плодов на растении, что позволило получить достоверную прибавку урожая зерна 0,58–0,61 т/га относительно варианта без применения регулятора роста.

Условный чистый доход в изучаемых вариантах опыта составил 102,8–184,3 руб./га при окупаемости дополнительных затрат 1,9–4,1 руб./руб.

Литература

1. Данильченко, А. Н. Влияние инокуляции семян и минеральных удобрений на симбиотическую активность и урожайность кормовых бобов / А. Н. Данильченко // Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., (Курск 23–25 января 2013 г.) / Курская гос. с.-х. акад. им. проф. И. И. Иванова. – Курск, 2013. – С. 124–127.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жолик, Г. А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды: монография / Г. А. Жолик.; УО «Белорус. гос. с.-х. акад.». – Горки: БГСХА, 2006. – 187 с.
4. Динамика развития болезней и биологическое обоснование эффективного применения фунгицидов в посевах кормовых бобов / А. А. Запрудский [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / Ин-т защиты растений. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2019. – Вып. 43. – С. 175–182.

Таблица 4 – Влияние регуляторов роста на формирование элементов структуры урожая кормовых бобов (среднее, 2018–2019 гг.)

Вариант	На одном растении		Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г
	зерен, шт.	масса зерна, г		
Без применения регулятора роста	36,6	16,9	3,2	460,8
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	42,8	18,5	3,3	462,8
Карамба турбо, КС (1,0 л/га)	41,9	19,4	3,2	462,0
Мессидор, КС (0,75 л/га)	43,1	20,0	3,2	463,2

Таблица 5 – Влияние регуляторов роста на урожайность зерна кормовых бобов (среднее, 2018–2019 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га зерна	Сохраненный урожай, т/га	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Без применения регулятора роста	4,48	–	–	–
Архитект, СЭ (0,75 л/га)	5,09	0,61	156,3	3,0
Карамба турбо, КС (1,0 л/га)	5,07	0,58	102,8	1,9
Мессидор, КС (0,75 л/га)	5,12	0,64	184,3	4,1

Примечание – НСР₀₅: 2018 г. – 0,30 т/га; 2019 г. – 0,34 т/га.

5. Куркина, Ю. Н. Повышение посевных качеств семян бобовых культур под действием регуляторов роста / Ю. Н. Куркина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – № 11 (66), вып. 9/2. – С. 10–13.
6. Кшникаткин, П. С. Приемы технологии возделывания кормовых бобов в условиях лесостепи среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / П. С. Кшникаткин; Пензенский науч.-исслед. ин-т. с.-х. Россельхозакадемии. – Пенза, 2009. – 21 с.
7. Определитель фаз развития однодольных и двудольных растений по шкале ВВСН / Р. В. Супранович, С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 102 с.
8. Стебакова, Е. Н. Морфофизиологические параметры перспективного сорта бобов для ЦЧР РФ как цели селекции / Е. Н. Стебакова, А. В. Амелин // Вестник Орловского гос. аграр. ун-та. – 2012. – Т. 36. – № 3. – С. 51–55.
9. Тимошкин, О. А. Применение микроэлементов и регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов / О. А. Тимошкин, П. С. Кшникаткин // Нива Поволжья. – 2009. – № 3. – С. 103–106.
10. Эль-Кар, И. А. Формирование и редукция органов плодоношения кормовых бобов в зависимости от условий возделывания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / И. А. Эль-Кар; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1991. – 24 с.

УДК 633:11:632:4

Сорт как фактор формирования устойчивого агроценоза пшеницы озимой в условиях западной лесостепи Украины

Г. Я. Биловус, кандидат с.-х. наук,
О. А. Ващишин, О. Н. Пристацкая, научные сотрудники
Институт сельского хозяйства Карпатского региона, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 12.11.2019 г.)

Пшеница озимая – основная продовольственная культура, которая выращивается во всех почвенно-климатических зонах Украины. Культура поражается многими болезнями, преимущественно паразитарной природы. Их возбудителями являются грибы, бактерии, вирусы, нематоды. Борьба с болезнями связана с большими экономическими затратами и пестицидной нагрузкой на окружающую среду. Поэтому важнейшую роль в росте продуктивности этой культуры играет создание сортов, высокоурожайных и устойчивых к различным заболеваниям.

Наиболее распространенными болезнями в 2017–2018 гг. во время вегетации пшеницы озимой были септориоз листьев и пиренофороз. Установлено, что развитие септориоза листьев и пиренофороза на сорте Оберег Мироновский в среднем за годы исследований было соответственно в 1,8 и 1,5 раза ниже, чем на сорте Мудрость одесская.

В среднем за 2017–2018 гг. наибольшая урожайность получена при выращивании относительно устойчивого к болезням сорта Оберег Мироновский, которая на 0,4 т/га была выше, чем у сорта Мудрость одесская.

В условиях западной лесостепи Украины целесообразно выращивать сорта Оберег Мироновский и Водограй белоцерковский, которые имеют комплексную устойчивость к основным болезням и при этом гарантируют высокую урожайность зерна.

Введение

Производство зерна пшеницы озимой является одним из стратегических направлений укрепления экономики Украины, но в последние годы потенциал урожайности этой культуры не используется в полной мере в связи с поражением посевов фитопатогенами [1, 6, 11, 12, 14, 17]. Болезни пшеницы озимой значительно снижают урожайность и качество зерна. Потери валового сбора зерна от болезней ежегодно составляют 20–30 %, а в эпифитотийные годы – 50 % [2, 17–21].

Проблема защиты пшеницы озимой в современных условиях усложняется вследствие того, что специ-

Winter wheat is the main food crop that is grown in all soil-climatic zones of Ukraine. Culture is affected by many diseases, mainly of a parasitic nature. Their pathogens are fungi, bacteria, viruses, nematodes. Disease control is associated with high economic costs and a pesticidal burden on the environment. Therefore, the creation of varieties of high-yielding and resistant to various diseases plays a crucial role in increasing the productivity of this crop.

The most common diseases in 2017–2018 during the growing season of winter wheat were: septoria of leaves, pyrenophorus. It has been established that the development of setoriosis of leaves and pyrenorosis in variety Obereg Mironovsky charm was, on average, 1,8 times less during the years of research and 1,5 times less than in s variety Mydrost' Odessa.

It should be noted that according to the results of our studies on average for 2017–2018 of the year the highest productivity was noted for growing relatively resistant to disease Obereg Mironovsky preserved and averaged 0,4 t/ha more than in variety Mydrost' Odessa.

In the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine, cultivars Obereg Mironovsky, Vodograi Belotserkovsky need to be grown, which have complex resistance to major diseases and at the same time guarantee high grain yield.

ализация и интенсификация сельскохозяйственного производства ограничивают возможности применения профилактических мер, сдерживающих вредоносность фитопатогенов. В результате увеличивается использование пестицидов, которые обеспечивают прирост урожайности и могут уменьшить на длительное время вредоносность возбудителей болезней. Выращивание интенсивных сортов и соблюдение сортовой агротехники дают возможность существенно увеличить урожайность и повысить качество выращенной продукции [6, 7, 18–25].

В современных условиях возникла острая необходимость в обновлении и дополнении материалов