

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность гербицида Корлеоне, КЭ в посевах кукурузы (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг/га, л/га	Урожайность, ц/га зеленой массы	Сохранено к контролю	
			ц/га	%
Контроль (без гербицида)		182,8	–	–
Эталон	0,5	392,9	210,1	114,9
Корлеоне, КЭ	0,3	374,3	191,5	104,9
Корлеоне, КЭ	0,6	406,5	223,3	122,2
НСР ₀₅		34,1–41,8		

леоне, КЭ незначительно зависела от нормы внесения (0,3–0,6 л/га) и составила 95,3–97,0 % по численности и 91,5–97,8 % по массе сорняков при высоком засорении посевов в контроле, где число сорняков составило 158,7–166,5 шт./м² массой 2017–2890 г/м² (таблица 2).

Урожайность зерна кукурузы находится в тесной обратной зависимости от количества и биомассы сорняков. Обработка посевов кукурузы гербицидом Корлеоне в норме расхода 0,3–0,6 л/га позволяет максимально реализовать продуктивность культуры в данных агрометеорологических условиях и сформировать урожайность зеленой массы более чем в два раза (на 104,9–122,2 %) выше в сравнении с контролем (таблица 3).

Заключение

Результаты исследований свидетельствуют о высокой эффективности гербицида Корлеоне, КЭ в условиях Республики Беларусь в рекомендованных технологиях возделывания кукурузы, что позволило включить гербицид в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты кукурузы от однолетних и многолетних злаковых, однолетних

и некоторых многолетних двудольных сорных растений в норме расхода 0,3–0,6 л/га.

Литература

1. Спиридонов, Ю. Я. Технология эффективного применения комбинированных гербицидов в посевах озимой пшеницы / Ю. Я. Спиридонов / Земледелие и защита растений. – 2012. – № 5. – С. 44–50.
2. Колесник, С. А. Комбинированные гербициды для защиты посевов кукурузы в Беларуси / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трешко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Колоград, 2016. – Вып. 40. – С. 43–51.
3. Сташкевич, А. В. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы на зерно / А. В. Сташкевич, С. А. Колесник, С. В. Сорока // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 9. – С. 27–30.
4. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / под ред. С. В. Сороки. – Минск, 2005. – С. 161–169.
5. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская – Несвиж: МОУП Несвиж. укуп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
6. Фисюнов, А. В. Сорные растения: альбом-определитель / А. В. Фисюнов – М.: Колос, 1984. – 320 с.

УДК 631.633:631.81.095

Эффективность применения средств интенсификации в период вегетации льна-долгунца

*Е. В. Череухина, соискатель
Институт льна*

(Дата поступления статьи в редакцию 31.10.2018 г.)

В статье представлены результаты исследований о влиянии фунгицидов, регуляторов роста и микроэлементов при обработке вегетирующих растений льна-долгунца на урожайность общего и длинного волокна. Обработки вегетирующих растений льна-долгунца фунгицидами способствуют увеличению урожайности общего и длинного льноволокна.

Введение

Совершенствование технологии возделывания льна-долгунца на базе использования последних научных достижений невозможно без дальнейших разработок по оптимизации питания культуры микроэлементами. Почвы республики в среднем слабо- и среднеобеспечены подвижными формами микроэлементов, что отрицательно сказывается на количестве и качестве льноволокна [1, 2].

The article presents the results of studies on the effect of fungicides, growth regulators and trace elements for the treatment of vegetative plants of flax on the yield of total and long fiber. Treatments of vegetative flax plants with fungicides help to increase the yield of total and long flax fiber.

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что наиболее эффективны легкорастворимые в воде хелатные формы удобрений. По своей структуре хелаты близки к природным, благодаря чему обладают биологической активностью, хорошо усваиваются и, включаясь в метаболические процессы, в большей степени способствуют формированию урожая [1].

Наряду с внесением хелатных форм удобрений с микроэлементами, важным резервом повышения

урожайности льна-долгунца является более полная реализация потенциальной продуктивности растений с помощью применения регуляторов роста, позволяющих усиливать хозяйственно полезные качества и свойства в пределах нормы реакции организма, обусловленной генотипом сорта в условиях конкретной почвенно-климатической зоны. Использование синтетических и природных регуляторов роста для активизации метаболических процессов и повышения их продуктивности стало одним из приоритетных направлений современного производства многих полевых культур, включая лен-долгунец [3, 4]. Изыскание новых способов повышения продуктивности культуры, выхода волокна и его качества и их сочетание с традиционными приемами возделывания имеет большое значение для развития льноводства, поскольку проблемам качества волокна уделяется с каждым годом все большее внимание.

Недостаточное применение химических средств защиты растений для борьбы с возбудителями болезней привело к значительному ухудшению фитосанитарной ситуации в посевах льна. Поэтому возникает необходимость применения фунгицидов, особенно с регуляторными функциями (системные фунгициды). Для повышения эффективности действия фунгицидов на фитопатогенную микрофлору и усиления защитных функций растительного организма они применяются в составе композиционной смеси с физиологически активными веществами и микроэлементами.

Возможность использования физиологически активных веществ природного происхождения и микроэлементов совместно с фунгицидами для улучшения качества льноволокна весьма актуальна и требует всестороннего анализа.

Поэтому целью наших исследований являлось определение эффективности фунгицидов и комбинированных составов для обработки вегетирующих растений льна-долгунца в фазе «елочка».

Методика и условия проведения исследований

В течение 2011–2013 гг. изучали эффективность действия фунгицидов, микроэлементов и регуляторов роста на урожайность при обработке вегетирующих растений в посевах льна-долгунца в фазе «елочка» позднеспелого сорта Василек. Варианты опыта представлены в таблицах 2 и 3.

Исследования проводили по общепринятой методике [5] на опытных полях РУП «Институт льна» в Оршанском районе Витебской области на дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом на глубине 1 м моренным суглинком со следующими агрохимическими показателями (таблица 1).

Технология возделывания льна-долгунца осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом [6]. Учетная площадь – 12,5 м². Повторность – четырехкратная. Норма высева – 22 млн всхожих семян на гектар. Способ сева – узкорядный. Предшественник – ячмень.

Метеорологические условия в период исследований существенно отличались от средних многолетних показателей как по температурному режиму, так и по количеству атмосферных осадков. Оценка сложившихся метеоусловий дает основание считать, что они не в полной мере отвечали требованиям культуры льна, прежде всего из-за недостаточного увлажнения на не-

которых этапах онтогенеза. Гидротермический коэффициент (ГТК) за май – август составил в 2011 г. 1,4, в 2012 – 1,2 и в 2013 г. – 0,9 при среднем значении этого показателя в регионе, где проводились исследования, 1,66. Это оказало некоторое негативное влияние на уровень урожайности волокнистой продукции льна-долгунца на протяжении всего периода исследований.

Результаты исследований и их обсуждение

Наличие на рынке довольно широкого ассортимента регуляторов роста и комплексных микроудобрений, в том числе и в хелатной форме, дают агрономам возможность выбора. Результаты, полученные нами при изучении эффективности этих препаратов, неоднозначны. Они способны повышать урожайность общего волокна на 0,6–1,8 ц/га, длинного – на 0,4–1,2 ц/га, однако их эффективность в сравнении с фоновым вариантом была различна и находилась, в среднем за три года, в пределах 3,8–11,5 и 3,4–10,3 % соответственно.

Как показывают наши исследования, обработка посевов фунгицидами обеспечивает повышение урожайности общего и длинного волокна. Прибавка урожая общего волокна по отношению к фоновому варианту с инкрустацией семян составляла от 1,5 ц/га в варианте с фунгицидом Амистар экстра до 1,8 ц/га с обработкой Альто супер и Рекс Дуо или 9,6–11,5 % соответственно. Однако максимальное повышение урожайности длинного волокна обеспечивал Рекс Дуо – 1,1 ц/га или 9,4 % (таблица 2).

Опрыскивание хелатными формами микроудобрений оказывало меньшее влияние на формирование как общего, так и длинного волокна. Максимальная прибавка урожая наблюдалась лишь при обработке препаратом Хелком Моно В (1,0 л/га) и составила 1,2 ц/га или 7,6 % для общего и 0,8 ц/га или 6,8 % для длинного волокна, что ниже по сравнению с обработкой фунгицидами: в 1,6 раза – при формировании общего волокна и в 1,4 раза – длинного. Необходимо также подчеркнуть, что обработка фунгицидами повышала урожайность волокна стабильно каждый год. Хелатные формы микроудобрений достоверную прибавку обеспечивали только в 2011 г., отличавшимся более обильными осадками в период вегетации по сравнению с 2012 и 2013 г., когда прибавка была ниже пятипроцентного уровня, т. е. статистически несущественна.

Обсуждая вопрос об использовании совместного применения регуляторов роста с удобрениями, необходимо отметить, что лишь сочетание препарата Экосил форте (100 мг/га) с ЖКУ (жидкие комплексные

Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы опытных участков

Агрохимический показатель пахотного слоя	Годы проведения исследований		
	2011	2012	2013
pH (KCl)	5,2–5,4	5,6–5,8	5,5–6,0
Гумус (по Тюрину), %	2,00–2,20	1,80–1,95	2,15–2,25
P ₂ O ₅ (по Кирсанову), мг/кг почвы	210	200–215	210–228
K ₂ O (по Масловой), мг/кг почвы	220	180–190	175–200

удобрения), применяемого на фоне предпосевной инкрустации семян, обеспечивало тенденцию повышения урожайности длинного волокна по сравнению с общим. Остальные препараты, главным образом, обеспечивали повышение урожайности общего волокна.

В целом, из 13 вариантов на существенном уровне десять комплексных сочетаний различных препаратов обеспечивали повышение урожайности общего волокна, а увеличение выхода длинного волокна – лишь восемь сочетаний.

Таблица 2 – Влияние средств интенсификации на урожайность общего и длинного волокна

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га волокна							
		общего				длинного			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее
1	Фон (инкрустация семян): Гисинар, 100 мл/т + Кинто Дуо, 2 л/т + Адоб Zn, 300 мл/т + Адоб В, 300 мл/т	11,3	18,6	17,1	15,7	8,5	14,7	11,9	11,7
2	Фон + Амистар экстрa, 0,5 л/га	12,1	20,9	18,6	17,2	9,9	15,9	12,9	12,9
3	Фон + Абакус, 0,5 л/га	12,9	21,2	18,4	17,5	9,5	16,1	12,6	12,7
4	Фон + Альто супер, 0,4 л/га	13,0	20,5	18,6	17,4	9,5	15,8	12,6	12,6
5	Фон + Рекс Дуо, 0,6 л/га	12,4	21,4	18,7	17,5	9,5	16,1	12,8	12,8
6	Фон + Хелком В23 (Zn + В), 0,5 л/га	11,9	18,9	17,9	16,2	9,8	14,5	12,3	12,2
7	Фон + Хелком Моно Zn, 1,0 л/га	12,9	19,5	17,8	16,7	9,9	15,1	12,2	12,4
8	Фон + Хелком Моно В, 1,0 л/га	13,4	19,3	17,9	16,9	10,3	14,6	12,6	12,5
9	Фон + МикроСил – Zn, В, 1,0 л/га	10,7	21,0	18,3	16,7	8,9	15,2	12,5	12,2
10	Фон + МикроСтим – Zn, В, 1,0 л/га	10,6	20,0	18,3	16,3	8,8	15,3	12,2	12,1
11	Фон + ЖКУ, 0,5 л/га	11,9	20,4	17,3	16,5	9,4	15,3	12,1	12,3
12	Фон + Экосил форте, 100 мл/га	11,7	21,4	17,0	16,7	8,7	16,3	11,5	12,2
13	Фон + Экосил форте, 100 мл/га + ЖКУ, 4,0 л/га	12,2	20,5	18,1	16,9	10,1	15,6	12,3	12,7
14	Фон + Гидрогумат, 1,5 л/га	11,6	19,6	18,4	16,5	9,5	14,9	12,2	12,2
НСР ₀₅		0,4	1,3	0,6		0,3	1,0	0,7	

Таблица 3 – Влияние средств интенсификации на высоту растений и техническую длину стебля льна-долгунца

№ п/п	Вариант	Высота растений		Техническая длина стебля		Толщина стебля (диаметр)	
		см	%	см	%	мм	%
1	Фон (инкрустация семян): Гисинар, 100 мл/т + Кинто Дуо, 2 л/т + Адоб Zn, 300 мл/т + Адоб В, 300 мл/т	82,20 ±2,39	100	73,00 ±2,03	100	1,70 ±0,08	100
2	Фон + Амистар экстрa, 0,5 л/га	80,45 ±2,20	98	73,70 ±1,62	101	1,60 ±0,14	94
3	Фон + Абакус, 0,5 л/га	77,65 ±0,93	94	71,10 ±0,47	97	1,54 ±0,07	90
4	Фон + Альто супер, 0,4 л/га	77,05 ±0,82	94	71,50 ±0,92	98	1,50 ±0,06	88
5	Фон + Рекс Дуо, 0,6 л/га	75,70 ±2,16	92	71,00 ±1,60	97	1,55 ±0,07	91
6	Фон + Хелком В23 (Zn + В), 0,5 л/га	80,15 ±2,06	98	71,10 ±1,94	97	1,64 ±0,06	96
7	Фон + Хелком Моно Zn, 1,0 л/га	78,30 ±1,62	95	73,00 ±1,29	100	1,57 ±0,08	92
8	Фон + Хелком Моно В, 1,0 л/га	79,15 ±1,43	96	71,65 ±1,12	98	1,62 ±0,05	95
9	Фон + МикроСил – Zn, В, 1,0 л/га	77,35 ±1,09	94	70,90 ±0,96	97	1,66 ±0,07	98
10	Фон + МикроСтим – Zn, В, 1,0 л/га	75,45 ±1,65	92	71,00 ±1,95	97	1,34 ±0,06	79
11	Фон + ЖКУ, 0,5 л/га	81,55 ±1,65	99	72,50 ±1,32	99	1,81 ±0,07	106
12	Фон + Экосил форте, 100 мл/га	75,70 ±1,43	92	69,40 ±1,13	95	1,53 ±0,07	91
13	Фон + Экосил форте, 100 мл/га + ЖКУ, 4,0 л/га	76,75 ±1,97	93	72,10 ±1,29	99	1,37 ±0,04	81
14	Фон + Гидрогумат, 1,5 л/га	81,55 ±1,61	99	66,10 ±1,59	91	1,59 ±0,05	94
НСР ₀₅			3		2,3		1,5

Общеизвестно, что применение биологически активных веществ по вегетирующим растениям влияет на их высоту, а также толщину стебля, что повышает устойчивость к полеганию. Особенно широко эти мероприятия применяются на зерновых культурах [7, 8]. Однако для льна-долгунца высота растений и техническая длина стебля определяют урожайность волокна. Поэтому, применяя их в посевах культуры, очень важно сохранить оптимальное соотношение между высотой растений и толщиной стебля.

Анализ этих показателей при обработке растений фунгицидами, хелатными формами удобрений и регуляторами роста позволил установить, что использование средств интенсификации по вегетирующим растениям в фазе «елочка» и в период быстрого роста, когда наблюдается интенсивный рост растений льна-долгунца в высоту и формируется основной урожай льноволокна, приводит к снижению как высоты, так и технической длины растений по сравнению с предпосевной инкрустацией семян во всех изученных вариантах на 1–9 %, за исключением варианта с обработкой препаратом Хелком Моно Zn (1,0 л/га), где техническая длина стебля была на уровне фона с инкрустацией семян (таблица 3).

Заключение

1. Обработка вегетирующих посевов льна-долгунца в фазе «елочка» препаратами Абакус (0,5 л/га) и Рекс Дуо (0,4 л/га) обеспечила, в среднем за три года, прибавку 1,8 ц/га или 11,5 % общего и 1,0–1,1 ц/га или 8,5–9,4 % длинного волокна, что является статистически значимой величиной.
2. Хелатные формы микроудобрений на фоне предпосевной обработки семян микроудобрениями и протравителем обеспечили повышение урожайности на 0,5–1,2 ц/га общего и 0,5–0,8 ц/га длинного волокна, однако их действие существенно зависело от погодных условий в период вегетации. Максимальная прибавка на фоне инкрустации семян получена в варианте с препаратом Хелком Моно В (1,0 л/га).

3. Комплексное сочетание препаратов Экосил форте (100 мл/га) + ЖКУ (4,0 л/га) способствует повышению урожайности длинного волокна в среднем на 1,0 ц/га или 8,5 %, общего – на 7,6 %.

Литература

1. Лапа, В. В. Комплексные макро- и микроудобрения в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа // Земледелие и защита растений. Приложение к № 3. – 2016. – С. 30–32.
2. Особенности возделывания и первичной переработки льна-долгунца / И. А. Голуб [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП "НПЦ НАН Беларуси по земледелию." – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 641–655.
3. Ущиповский, И. В. Повышение урожайности и качества льнопродукции как системная проблема отрасли / И. В. Ущиповский, С. Л. Белопухов // Инновационные разработки АПК: резервы снижения затрат и повышения качества продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конференции (12–13 июля 2018 г.). – Минск: Белнавука, 2018. – С. 64–70.
4. Петрова, Л. И. Роль основных питательных элементов в формировании урожая и качества льна-долгунца / Л. И. Петрова // Селекция, семеноводство, агротехника возделывания льна-долгунца. Сб науч. тр. ВНИИЛ. – 1982. – Вып. 19. – С. 66–75.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований // Учебник для студентов высших с.-х. учебных заведений. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 346 с.
6. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. Г. Гусаков [и др.]; под общей ред. В.Г. Гусакова. – Минск, 2012. – 47 с.
7. Изучение ретардантных свойств протравителей фунгицидного типа на яровой пшенице / Ю. К. Шашко [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. Сб. науч. тр. – 2017. – Вып. 53. – С. 132–138.
8. Жук, Е. И. Эффективность фунгицидов компании БАСФ в защите яровой пшеницы от болезней / Е. И. Жук, С. Ф. Буга, А. А. Радына // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 4. – С. 77–83.

УДК 635.615:631.544.43

Влияние густоты стояния растений и нормирования плодов на урожайность и качество продукции арбуза в необогреваемых теплицах

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 24.07.2018 г.)

Представлены результаты изучения эффективности возделывания арбуза в необогреваемых пленочных теплицах. Определены схемы посадки растений арбуза и нормирования плодов на растении в защищенном грунте. Дана экономическая эффективность возделывания арбуза в теплицах.

Введение

В настоящее время среди населения Республики Беларусь предьявляется повышенный интерес к культуре арбуза, что подтверждается завозимой продукцией ежегодно в количестве около 5 тыс. т плодов. При широком внедрении арбуза в производство в защи-

The results of studying the efficiency of cultivation of watermelon in unheated film greenhouses are presented. The schemes of planting watermelon plants and rationing of fruits on a plant in protected soil have been determined. Economic efficiency of cultivation of a water-melon in hothouses is given.

щенном грунте представляется возможность стабильно получать его продукцию в ранние сроки [1].

Так как арбуз относится к жаростойким растениям, он предьявляет весьма высокие требования к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 16–17 °С. Но если набухшие семена выдержать в течение