

УДК 632.951.02:632.768.12(476.7)

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОКАЗАТЕЛИ
ЛИСТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ХОЗЯЙСТВЕННУЮ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
УП «АГРОКОМБИНАТ «ЖДАНОВИЧИ» МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е. В. Стрелкова

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220023,
г. Минск, пр. Независимости, 99; e-mail: elena.strelcova2011@mail.ru)

***Ключевые слова:** регулятор роста, озимая пшеница, листовая диагностика, хозяйственная эффективность.*

***Аннотация.** В статье рассмотрено совершенствование элемента технологии возделывания озимой пшеницы при использовании регуляторов роста, непосредственное влияние регуляторов роста на показатели листовой диагностики по фазам роста и развития растений озимой пшеницы. Проанализировано формирование урожайности в зависимости от применяемых регуляторов роста. Дана оценка хозяйственной эффективности регуляторов роста на озимой пшенице в условиях северо-востока Беларуси.*

**INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON INDICATORS OF
LEAF DIAGNOSIS AND ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER
WHEAT UNDER THE CONDITIONS OF UE «AGROCOMBINAT
«ZH DANOVICHI» OF THE MINSK REGION**

E. V. Strelkova

EI «Belorussian State Agrarian Technical University»
Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220023, Minsk,
99 Nezavisimosti av.; e-mail: elena.strelcova2011@mail.ru)

***Key words:** growth regulator, winter wheat, foliar diagnostics, economic efficiency.*

***Summary.** The article considers the issue of improving the element of winter wheat cultivation technology using growth regulators. What is the direct impact of growth regulators on the indicators of leaf diagnostics by the phases of growth and development of winter wheat plants. The formation of yield depending on the applied growth regulators is analyzed. An assessment of the economic efficiency of growth regulators on winter wheat in the conditions of the North-East of Belarus is given.*

(Поступила в редакцию 02.06.2022 г.)

Введение. Регуляторы роста растений нового поколения могут использоваться не только для увеличения урожая, но и для повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к стрессовым ситуациям.

Применение регуляторов роста в сельскохозяйственном производстве преследует многие цели: предотвращение полегания зерновых культур и стекание зерна, повышение урожайности и качества выращиваемой продукции, ускорение созревания, улучшение завязываемости плодов, облегчение механизированной уборки урожая. Применяемые регуляторы воздействуют также на засухо- и морозоустойчивость растений, снижают содержание нитратов и радионуклидов в выращиваемой продукции, влияют на ее сохранность.

Цель исследования – изучить хозяйственную эффективность применения регуляторов роста на озимой пшенице и их влияние на показатели листовой диагностики.

Материал и методика исследований. В условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи» был заложен производственный опыт по изучению влияния последовательного опрыскивания регуляторами роста на продуктивность озимой пшеницы. Основными направлениями производственной специализации предприятия являются: производство овощей защищенного грунта, производство зерна, производство овощей открытого грунта, производство картофеля, производство сахарной свеклы, производство молока, производство мяса КРС. Климат, где проводились исследования, умеренно-теплый со среднегодовым количеством осадков 650 мм, в более влажные годы – до 800 мм, в засушливые – до 480 мм. Можно выделить различные формы рельефа: холмистый, волнисто-холмистый, широковолнистый. Почвы дерново-подзолистые суглинистые на легких пылеватых суглинках, подстилаемых с глубины 50-80 см моренным суглинком или с глубины около 1 м песком. Агрохимические показатели почвы: рН – 6,5, содержание гумуса – 2,3 %, подвижного фосфора – 250 мг/кг почвы и обменного калия – 350 мг/кг почвы. Пахотные почвы имеют балл 40,1.

Метод постановки эксперимента производственный. Методика проведения исследования общепринятая. Исследования проводились в четырехкратной повторности. Площадь учетной делянки – 1 га. Расположение последовательное. Полевые наблюдения и учет хозяйственной эффективности проведены по общепринятой методике государственного сортоиспытания [5, 6, 8]. Количественные показатели азота, фосфора, калия в соке растений в основные фазы развития растений на каждом варианте определяли методом листовой диагностики Магницкого [9].

Высевали сорт озимой пшеницы Амелия. Семена элитные. Предшественником для озимой пшеницы являлся озимый рапс [1, 4, 7].

В производственном опыте изучалась обработка посевов регуляторами роста: Мессидор, КС 0,3 л/га и 0,6 л/га (мепикватхлорид, 300

г/л + прогексадион-кальция, 50 г/л); Костандо, КЭ 0,3 л/га и 0,4 л/га (тринексапак-этил, 250 г/л). Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Опрыскивание растений озимой пшеницы проводили в фазу кущения в осенний период и фазу флаг-листа. Агротехника полевых работ общепринятая для региона. Уход за посевами общепринятый в Республике Беларусь [3].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием рекомендованных методик (Б. А. Доспехов, 1985) и статистического программного обеспечения [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования по изучению эффективности регуляторов роста проводились по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№	Вариант	Норма расхода		Фаза роста озимой пшеницы	Кратность
		препарата, л/га	рабочего раствора, л/га		
1	Контроль (без применения регуляторов роста)	–	–	–	–
2	Мессидор, КС (мепикватхлорид, 300 г/л + прогексадион-кальция, 50 г/л)	0,3	200	Кущение (21-29)	1
3	Мессидор, КС (мепикватхлорид, 300 г/л + прогексадион-кальция, 50 г/л)	0,3 0,6	200	Кущение (21-29) Флаговый лист (36-39)	2
4	Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л)	0,3	200	Кущение (21-29)	1
5	Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л)	0,3 0,4	200	Кущение (21-29) Флаговый лист (36-39)	2

Полученные данные по листовой диагностике показали, что применение регулятора роста в фазу кущения озимой пшеницы способствовало накоплению сахара в корнях растений, получению белого корня. Достаточное содержание сахара обеспечило хорошую перезимовку растений. Применение Мессидор, КС в дозе 0,3 л/га осенью в фазе 29 способствовало подготовке растений к перезимовке, предотвращению перерастания озимой пшеницы, стимуляции продуктивного кущения и развития корневой системы, повышению выживаемости побегов.

Весной растения сформировали достаточно хорошую листовую поверхность, процесс фотосинтеза проходил интенсивно. Следует отметить, что растения, обработанные регулятором роста Мессидор, КС в

дозе 0,3 л/га, развили более мощную корневую и листовую поверхность по сравнению с вариантом, где применяли Костандо, КЭ в дозе 0,3 л/га. Дальнейший анализ развития листовой поверхности растений подтверждает полученные результаты по изучению влияния регуляторов роста на хозяйственную эффективность озимой пшеницы в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи».

Листовое питание макро- и микроэлементами включается в синтез органических веществ в листьях или переносится в другие органы растений и используется в метаболизме. Листовая диагностика может реально дополнять анализ почвы и устанавливать более уточненную информацию о состоянии обеспечения растения элементами питания.

Химическая диагностика – определение недостаточности питания растений по результатам химического анализа листа, сока, среза или вытяжки из черешков, жилок и стеблей. На основе результатов химического анализа на отдельные элементы устанавливают содержание элементов в растении и определяют их недостаток. Более простой способ химической диагностики состоит в капельном анализе сока из черешков или жилок листа с помощью полевой лаборатории Магницкого, который использовали мы в своих опытах, а также в проведении анализов непосредственно на срезах растений прибором Церлинг ОП-2. Полученное при этом окрашивание сока или срезов сравнивают с эталонами. Нарушение нормального питания растений и обмена веществ в них вызывает не только недостаток, но и избыток отдельных элементов.

На рисунке представлены результаты листовой диагностики озимой пшеницы, проводимой нами в основные фазы вегетации.

- 5 – Не нуждается
- 4 – Слабо нуждается
- 3 – Средне нуждается
- 2 – Нуждается
- 1 – Сильно нуждается
- 0 – Очень сильно нуждается

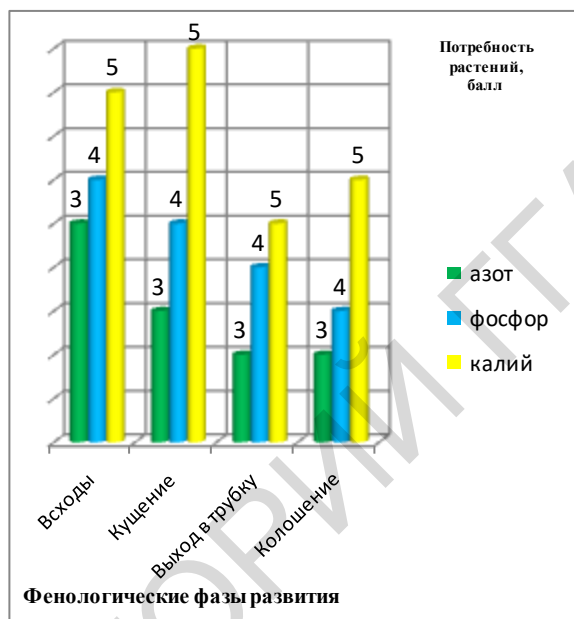


Рисунок – Потребность озимой пшеницы в элементах питания по листовой диагностике

Озимая пшеница – растение, предъявляющее высокие требования к условиям минерального питания. Поступление фосфора, азота и остальных зольных элементов происходит с начальных периодов роста и развития пшеницы. При достаточном количестве азотного питания и других веществ пшеница формирует хорошо развитую мощную корневую систему и достаточную ассимиляционную поверхность листа для ассимиляционных процессов. Листья озимой пшеницы тёмно-зелёной окраски свидетельствуют о достаточном питательном режиме. При фосфорном недостатке в тканях достаточно интенсивно накапливается нитратные формы азота и небелковые соединения азота. Недостаток калия снижает устойчивость растений к грибковым заболеваниям и засухе. По фазам развития потребление элементов питания растениями пшеницы происходит неравномерно. В наших опытах на период кущения весны посева характеризовались неплохим состоянием. Проведенная листовая диагностика позволяла констатировать, что во время кущения озимой пшеницы потребность в азоте и калии была на уровне средней нуждаемости, в фосфоре нуждаемость была слабой. Критиче-

ским периодом по потреблению элементов питания является период от фазы кущения до фазы флаг-листа. Проведение оценки листовой диагностики указывает на то, что в этот и последующий период нуждаемость растений в азоте и фосфоре увеличивалась. Обращает на себя внимание наличие в растениях калия, которое к концу вегетации находится на достаточно высоком уровне.

Обработка регуляторами роста весной в начале выхода в трубку - флаговый лист для растений озимой пшеницы является необходимым элементом в технологии и, в конечном счете, ведет к получению большего и качественного урожая зерна. Применение регуляторов роста весной в начале фазы 36-37 нужно для укрепления и сокращения нижних междоузлий, увеличения толщины стебля, предотвращения стеблевого и корневого полегания. Также, обработка в эту фазу позволяет получить более развитую корневую систему и листовую поверхность, что дает возможность повысить устойчивость растений к стрессам. Применение регулятора роста в фазу флагового листа (37-39) позволяет дополнительно сократить и укрепить верхние междоузлия, увеличить толщину стебля, укрепить и сократить подколосовую стержень. Обработка в эту фазу позволяет получить более развитую корневую систему, листовую поверхность, повысить устойчивость растений к стрессам и получить максимально выравненный стеблестой. В эту фазу использовали препарат Мессидор, КС с нормой расхода 0,6 л/га. Вторая обработка растений озимой пшеницы этим регулятором роста, проведенная в фазу флагового листа, влияла на формирование урожая и получение качественного зерна. Вариант опыта с применением регулятора роста Мессидор, КС 2-кратно: кущение (21-29) + флаговый лист (37-39) – показал наивысший результат. Хозяйственная эффективность составила 82 ц/га (таблица 2).

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность озимой пшеницы в зависимости от применяемых регуляторов роста в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи»

№	Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Фаза роста озимой пшеницы	Хозяйственная эффективность, ц/га	± к контролю, ц/га
1	2	3	4	5	6
1	Контроль (без применения регуляторов роста)	–	–	52	–
2	Мессидор, КС (мепикватхлорид, 300 г/л + прогексадион-кальция, 50 г/л)	0,3	Кущение (21-29)	74	22

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	Мессидор, КС (мепикватхлорид, 300 г/л + прогексадион-кальция, 50 г/л)	0,3 0,6	Кушение (21-29) Флаговый лист (36-39)	82	30
4	Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л)	0,3	Кушение (21-29)	65	13
5	Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л)	0,3 0,4	Кушение (21-29) Флаговый лист (36-39)	72	20
	НСР ₀₅			0,03	

Заключение. Применение регулятора роста Мессидор, КС однократно в фазу кушения (21-29) на озимой пшенице позволило растениям сформировать хорошо развитую листовую поверхность, что подтверждается данными листовой диагностики. Использование данного регулятора роста привело к увеличению фотосинтетической активности растений озимой пшеницы. Препарат помогает растению лучше использовать воду и элементы питания из почвы благодаря более развитой корневой системе.

Двукратное применение регуляторов роста на озимой пшенице в фазу кушение (21-29) - флаговый лист (36-39) дало возможность получения наибольшего урожая при применении препарата Мессидор, КС в дозах 0,3 л/га и 0,6 л/га. Получено 82 ц/га. Мессидор, КС является универсальным регулятором роста с уникальным сочетанием действующих веществ мепикватхлорида и прогексадион-кальция, что способствует получению хорошо развитой корневой системы, развитой листовой поверхности, устойчивого стебля, укороченных междоузлий. При двукратном применении Костандо, КЭ получено 72 ц/га семян озимой пшеницы в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи».

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: «Промкомплекс», 2014. – 657 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 462 с.
4. Дорожко, Г. Р. Система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности, вредителей и болезней / Г. Р. Дорожко, В. К. Целовальников, А. П. Шутко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2(17.2). – С. 67-72.
5. Мониторинг плодородия почв Ставропольского края: динамика агрохимических показателей с учетом зональных особенностей почв / В. Н. Ситников [и др.] // Агрохимический вестник. – 2018. – № 4. – С. 8-13.

6. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011 – 28 с.
7. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – № 10 (78). – 2008. – С. 20-22.
8. Магницкий, К. П. Диагностика питания растений по их внешнему виду / К. П. Магницкий. – Москва, 1960. – 103 с.
9. Церлинг, В. В. Диагностика питания растений по их химическому анализу / В. В. Церлинг // Агрохимические методы исследования почв. – 1965. – 47 с.

УДК 631.33.024.2:633.13(476)

СРАВНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПОСЕВА ЛЮПИНА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫМ АГРЕГАТОМ АПП-ЗА С КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ СОШНИКАМИ

А. И. Филиппов¹, Н. Д. Лепёшкин², С. М. Лукашевич¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220049,

г. Минск, ул. Кнорина, 1; e-mail: belagromechmo@tut.by)

Ключевые слова: люпин, агрегат, сошники, килевидные, дисковые, качество посева, глубина заделки, урожайность, исследование.

Аннотация. В данной статье приводится методика сравнительных агротехнических испытаний килевидных и дисковых сошников применительно к почвообрабатывающе-посевному агрегату АПП-ЗА при возделывании люпина узлолистного. Исследования проводились в течение двух лет на опытном поле УО «ГГАУ» вблизи н. п. «Зарица». В результате исследований выявлены преимущества килевидных сошников по сравнению с дисковыми сошниками.