

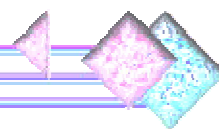
А. П. ПЕХОТА

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется разработке и внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. При выращивании сельскохозяйственных культур раздельное внесение удобрений, регуляторов роста и фунгицидов мало изучено, что вызывает дополнительные затраты вследствие многократных проходов техники по посевам [1].

Одним из приемов, позволяющих повысить эффективность удобрений и средств защиты растений, сократить операции по внесению средств химизации, является совмещение операций подкормки посевов КАС с внесением фунгицидов и регуляторов роста. При совместном внесении КАС со средствами защиты растений в ряде случаев наблюдалось усиление действия последних, что дает возможность снижать дозы средств защиты растений. Кроме того, применение регуляторов роста растений позволит стабилизировать их продуктивность по годам. Как регуляторы роста растений – брассиностероиды способствуют увеличению урожая зерновых культур. Наиболее эффективен в этом отношении брассинолид с диапазоном концентрации положительного влияния 0,01–0,1 л/га. Вышеуказанные соединения обладают и антистрессовым действием, проявляющимся в повышении устойчивости растений к холоду, засухе, засолению и другим неблагоприятным условиям произрастания [2].

В настоящее время имеются различные мнения по поводу совместного внесения КАС с фунгицидами при возделывании сельскохозяйственных культур, зачастую имеющие противоречивый характер. В связи с этим необходимо дополнительное изучение данного приема [3].



Цель проведения исследования – изучить совместное действие подкормки КАС, фунгицидов и регуляторов роста растений на урожайность и состояние посевов ячменя.

Материал и методика проведения исследования. Полевой опыт по совместному применению фунгицидов, регуляторов роста растений и их подкормки жидким азотным удобрением (КАС) в посевах ячменя сорта Бурштын проводился на опытном поле ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция» (д. Прудок Мозырского района Гомельской области), которая относится к Южному Полесскому региону.

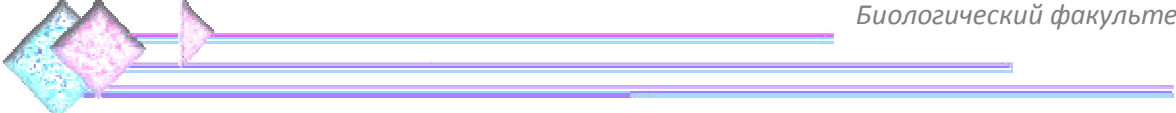
Для этого региона характерно близкое геологическое строение, земная кора континентального типа. В Мозырском районе находится конечно-моренная ледниковая возвышенность.

Климатические условия региона. Территория Полесского региона относится к южной агроклиматической области. Средняя температура воздуха в июле составляет $18-19,5^{\circ}\text{C}$, в январе от $-4,4$ до $-7,5^{\circ}\text{C}$ [4].

Почвенные особенности региона. 47% пахотных земель Республики Беларусь занимают дерново-подзолистые почвы, различающиеся по степени оподзоленности и гранулометрическому составу. Эти почвы характеризуются низким естественным плодородием (повышенной кислотностью, слабой обеспеченностью элементами питания). Вследствие интенсивного применения минеральных, органических и известковых удобрений средневзвешенная величина $\text{pH}_{\text{КСI}}$ пахотных земель республики составляет 5,98, содержание подвижного фосфора – 177, калия – 186 мг/кг почвы, гумуса – 2,28% [5].

На территории Полесья выделяется Мозырская моренная гряда. Она отличается густой эрозийно-денудационной сетью, т. е. большой способностью перемещать рыхлые почвенные массы с более высоких уровней рельефа на более низкие на расстояние до 300 м/км^2 при среднем по Полесью – $60-120\text{ м/км}^2$.

Наиболее распространенными почвообразовательными процессами являются дерновый, подзолистый, болотный в чистом виде или в



сочетании. В результате сформировались дерновые, дерново-подзолистые, дерново-подзолистые заболоченные, дерново-карбонатные, торфяно-болотные, пойменные и другие почвы.

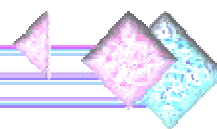
Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднеокультуренная, супесчаная, развивающаяся на моренном суглинке. Высота стояния грунтовых вод ниже 1 метра. Почва имела близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (pH_{KCl} 5,9), среднее содержание гумуса (2,17%), повышенную обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием (220 и 245 мг/кг почвы соответственно). По годам и по культурам индекс агрохимической окультуренности находился в пределах 0,68–0,8, что свидетельствует о том, что почва является среднеокультуренной.

Удобрения вносились под предпосевную обработку почвы в расчете на планируемую урожайность с учетом исходного плодородия почвы в дозе $N_{70}P_{60}K_{90}$. Норма высева – 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. В дальнейшем применялась технология, общепринятая для зерновых культур.

В опыте применялись фунгициды тилт (1 л/га), рекс Т (0,75 л/га), регуляторы роста растений эпин и гомобрассинолид и подкормка азотом в форме КАС. Внесение препаратов проводилось отдельно и совместно. Препараты применялись в фазу выхода в трубку.

Схема опыта: 1. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20}$ (контроль). 2. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} +$ тилт. 3. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20}$ с тилтом. 4. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} +$ рекс Т. 5. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20}$ с рексом Т. 6. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} + 0,75$ дозы рекса Т. 7. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} +$ эпин + тилт. 8. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} +$ тилт + гомобрассинолид.

Общая площадь делянки – 30 м², учетная – 25 м². Размещение делянок систематическое, повторность опыта 4-кратная. Наблюдения, биометрические измерения и учет болезней проводились по соответствующим методикам. Образцы для проведения анализов отбирали с 0,25 м² с 2-несмежных повторностей. Учет и уборку урожая выполняли сплошным методом. Урожайность зерна пересчитывали на 100-процентную чистоту и 14-процентную влажность. Обработка результатов проведена методом дисперсионно-регрессионного анализа.



Результаты исследования и их обсуждение. Знание прохождения посевами зерновых отдельных стадий развития позволяет своевременно и эффективно применить необходимые оперативные, адаптированные к конкретным ситуациям агротехнические мероприятия для формирования высоких урожаев. Все агротехнические мероприятия следует проводить точно по стадиям развития растений согласно значению отдельных стадий для формирования урожая и их требованиям к условиям питания.

Одним из основных условий, определяющих продолжительность межфазных периодов и, как следствие, продуктивность растений, является наличие благоприятных погодных условий.

При почти полном отсутствии осадков в 3 декаде апреля – 1 декаде мая температура воздуха была несколько выше. В связи с этим при посеве ячменя 24 апреля всходы появились на 8–10 день. Средняя густота стояния растений составила 337 шт/м². В целом погодные условия года имели отличия от средних многолетних. За вегетационный период среднесуточная температура воздуха была выше, количество выпавших осадков меньше.

Определенный вред посевам наносят болезни. Причины их распространения самые разные: увеличение удельного веса зерновых культур в структуре посевных площадей, несбалансированное питание растений, погодные условия. В связи с этим следует обратить внимание на поиск путей решения этой проблемы.

Большой вред посевам наносит желтая ржавчина (*Puccinia striiformis* Westend). Заболевание может проявляться на листьях, влагалищах, иногда на стеблях, остях, колосковых чешуйках и даже на выступающих частях зерна. Особенность поражения состоит в появлении лимонно-желтых продольных полос в виде пунктирных линий, состоящих из уредопустул. Позже в местах поражений образуются темно-бурые или почти черные, не прорывающие эпидермиса телиопустулы. К фазе цветения значительная часть листьев желтеет, усыхает и опадает. Поле быстро изменяет окраску. Зерно не наливается, становится щуплым.

В качестве одного из способов может быть предложено совместное применение жидкого азотного удобрения (КАС) в подкормку, фунгицидов и регуляторов роста биологического происхождения. Это позволит не только увеличить эффект от применения указанных препаратов, но и снизить затраты по их внесению.

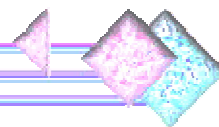
Пораженность растений ржавчиной определяли визуально, отбирая по 10 растений с делянки и сравнивая их со шкалой Питерсона. Учет проводился в фазу флагового листа.

Проведенный анализ показывает, что в современных условиях отказ от использования фунгицидов приводит к значительному поражению ячменя ржавчиной. В условиях 2009 года пораженность растений составила 21,8%, что на 8,5% и более выше, чем в вариантах с внесением средств защиты растений (таблица 1).

Таблица 1 – Пораженность ячменя желтой ржавчиной, %

Варианты Опыта	Пораженность	Отклонение от контроля
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ (контроль)	21,8	–
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + тилт	13,0	8,8
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ с тилтом	12,7	9,1
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + рекс Т	12,5	9,3
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ с рексом Т	10,3	11,5
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + 0,75 дозы рекса Т	11,2	10,6
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + эпин + тилт	9,0	12,8
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + гомобрассинолид + тилт	7,2	14,6

В опыте обращают на себя внимание два момента: совместное применение КАС и фунгицида. В этих вариантах азот внесенного удобрения усиливает действие препарата, что ведет к снижению инфекционного фона. Особое внимание обращают на себя варианты с применением регуляторов роста растений. Их использование в сочетании с фунгицидами и подкормкой азотом существенно снижает поражение растений ржавчиной (на 4,3–6,1%).



Совместное внесение КАС в подкормку и тилта и рекса Т усиливает действие фунгицидов. Наблюдается тенденция к снижению поражения растений ржавчиной.

Основными элементами урожайности являются: плотность продуктивного стеблестоя, число зерен в колосе (озерненность) и масса 1000 зерен [6].

Величина урожайности зависит на 50% от плотности продуктивного стеблестоя, на 25% – от числа зерен в колосе и 25% – от массы 1000 зерен.

Известно, что основным фактором, регулирующим густоту продуктивного стеблестоя, является норма высева. В научной литературе нет единого мнения по вопросу влияния возрастающих доз минеральных удобрений на количество продуктивных стеблей. Одни авторы [7] указывают, что с увеличением доз минеральных удобрений число продуктивных стеблей возрастает, другие в своих исследованиях не обнаруживали существенной разницы в густоте продуктивного стеблестоя зерновых культур на различных фонах минерального питания [8].

Имеются немногочисленные научные данные о положительном влиянии регуляторов роста на величину продуктивного стеблестоя зерновых культур. В работе А. К. Шиповского отмечается, что обработка посевов зерновых культур хлорхолинхлоридом увеличивала количество продуктивных стеблей на 7–10% [7].

Как видно из схемы, в опыте ячмень высевался с одной нормой высева семян. И основное удобрение также было одинаковым. Поэтому существенных различий в густоте стеблестоя и других показателей, характеризующих структуру урожая, не выявлено, и они в работе не приводятся.

Наибольшая урожайность зерна ячменя в опыте получена при внесении гомобрасинолида – 45,5 ц/га. Прибавка составила 7,6 ц/га или 20,1%. Вообще оба ретарданта в опыте в условиях 2009 г. обеспечили достоверную прибавку к контрольному варианту (таблица 2). Достоверной оказалась прибавка и по отношению к фоновому варианту ($N_{70}P_{60}K_{90} + N_{20} + \text{тилт}$) – 3,6 и 2,6 ц/га соответственно.

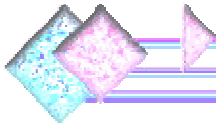


Таблица 2 – Зависимость урожайности ячменя от фунгицидов и регуляторов роста

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ (контроль)	37,9	–	
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + тилт	41,9	4,0	10,5
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ с тилтом	44	6,1	16,1
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + рекс Т	45,1	7,2	19,0
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ с рексом Т	45	7,1	18,7
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + 0,75 дозы рекса Т	43,7	5,8	15,3
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + эпин + тилт	44,5	6,6	17,4
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₀ + гомобрассинолид + тилт	45,5	7,6	20,1
НСР ₀₅ = 1,5ц/га			

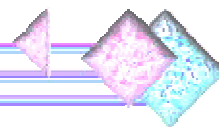
Из таблицы 2 видно, что при применении фунгицидов получены достоверные прибавки урожая. Это указывает на то, что в настоящее время получить высокий стабильный урожай без применения фунгицидов невозможно. Защита от болезней не повышает их продуктивность, а сохраняет её.

Особого внимания заслуживают способы внесения фунгицидов. Так, при совместном внесении тилта и КАС получена урожайность 44 ц/га, что на 2,1 ц/га или 5,0% выше отдельного внесения препаратов.

Совершенно другой результат получен при применении рекса Т. Отдельное и совместное внесение фунгицида с КАС дало практически равную прибавку урожая (7,2 и 7,1 ц/га). Уменьшение расхода препарата до 0,75 дозы обозначило тенденцию к снижению его эффективности (5,8 ц/га), но не было достоверным.

В целом среди фунгицидов в условиях 2009 г. рекс Т был эффективнее по сравнению с тилтом. Во всех вариантах при его использовании по отношению к отдельному применению тилта и КАС получены достоверные прибавки урожая от 1,8 до 3,2 ц/га.

В стрессовом для ячменя по погодным условиям 2009 г. от регуляторов роста растений не удалось получить ожидаемого эффекта.



Заключение. На основании выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. Применение фунгицидов снижает пораженность ячменя ржавчиной на 8,8–11,5%. Сочетание подкормки и фунгицидов повышает (усиливает) эффективность средств защиты растений в опыте на 0,3–1,8% в зависимости от препарата.

2. В настоящее время невозможно получение стабильно высоких урожаев без применения фунгицидов. Эта группа средств защиты растений не увеличивает урожайность, а сохраняет ее. При внесении фунгицидов в опыте прибавка урожая составила 4,8–7,2 ц/га. Регуляторы роста растений обеспечивают стабильность урожаев по годам. Наибольшая урожайность зерна ячменя в опыте получена в варианте с внесением тилта и гомобрассинолида (45,5 ц/га), что на 7,6 ц/га выше урожайности в контрольном варианте и на 3,1 ц/га – при внесении тилта.

Литература

1. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – 2-е изд., дораб. и доп. – Минск : ФУАинформ, 2000. – 421 с.
2. Природные и синтетические регуляторы онтогенеза растений / В. И. Кефели [и др.]; под ред. Н. И. Якушкиной // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер., Физиология растений. – М., 1990. – Т. 7. – 157 с.
3. Жарикова, А. М. Комплексное применение азотного удобрения КАС со средствами защиты растений, регуляторами роста при возделывании с.-х. культур / А. М. Жарикова // Междунар. аграр. журн. – 2001. – № 5. – С. 25–26.
4. Шульгин, А. М. Агрометеорология и агроклиматология : [учеб. пособ.] / А. М. Шульгин. – Л. : Гидрометеиздат, 1978. – 200 с.
5. Богдевич, И. М. Концепция повышения плодородия почв Республики Беларусь / И. М. Богдевич, Н. И. Смян, В. В. Лапа // Ахова раслін. – 2002. – № 1. – С. 8–11.
6. Савицкий, М. С. Структура урожая зерновых культур : учеб. пособие / М. С. Савицкий, М. Е. Николаев ; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1976. – 20 с.
7. Карпач, Е. Б. Формирование урожайности яровой пшеницы сорта Ленинградка при различных агроприемах на Северо-Западе Белоруссии : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Е. Б. Карпач ; Ленинград. с.-х. ин-т. – Л. : Пушкин, 1981. – 15 с.
8. Антраповская, Г. Л. Особенности биологии и агротехники яровой пшеницы сорта Ленинградка / Г. Л. Антраповская // Селекция и сортовая агротехника зерновых культур : [науч. тр.] / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина ; редкол.: В. Н. Ремесло [и др.]. – М. : Колос, 1980. – С. 235–243.