

РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Церковная Валентина, Калистру Константин, *доктора сельскохозяйственных наук, «Приднестровский Научно-Исследовательский Институт Сельского Хозяйства», Косарева Ксения, Компания «ЕвроХим», менеджер*

Mineral nutrition exert considerable influence not only on growth and development of plants, but also can increase or decrease development of diseases caused by different pathogens. As a result this affects the productivity of the cultivated crop. In the article is deal briefly with the influence of nitrogen-phosphorus fertilizers with and without sulfur on diseases of winter wheat.

Key words: *winter wheat, fertilizers, diseases, yield, yield quality.*

В настоящее время в системе возделывания зерновых культур в режиме питания большое внимание уделяют азотно-фосфорным удобрениям, формам, дозам и срокам их применения. Общеизвестно, что за счет оптимизации уровня минерального питания растений путем применения удобрений увеличивается урожайность, улучшается его качество. Каждый элемент минерального питания в растении выполняет специфическую функцию и влияет в той или иной мере на биохимические и физиологические процессы, происходящие в нем. Изменения в содержании азотистых веществ, аминокислот, углеводов, витаминов, стеролов, минеральных солей действуют в растениях не только на их пищевую ценность, но и на способность реагировать на внешние отрицательные воздействия возбудителей заболеваний [6, 9]. Применение удобрений нередко приводит к повышению или к снижению вредоносности болезней сельскохозяйственных растений [1, 3, 8].

В Приднестровском НИИСХ проведены опыты по изучению действия азотно-фосфорных удобрений с содержанием и без содержания серы на развитие болезней и продуктивность озимой пшеницы. Посев озимой пшеницы проводили во второй декаде октября сеялкой СЗ-3,6 рядовым способом с шириной междурядий 15 см с одновременным внесением минеральных удобрений согласно схеме опыта. Густота стояния растений 5,5 млн всхожих семян на гектар. Сорт пшеницы Щедрость. Общая площадь делянки 112 м², учетная – 86 м². Повторность трехкратная. Почва – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в слое 0-30 см – 3,2%.

Подкормку проводили в два этапа – первую в количестве 2/3 нормы удобрений внесли 3 марта. Вторую – 1/3 оставшейся нормы – в конце фазы кущения – первой декаде апреля. Уборка была проведена 8 июля.

Из болезней озимой пшеницы в условиях 2016 года в состав патогенного комплекса входили: *Blumeria graminis* (syn. *Erysiphe graminis*) – возбудитель мучнистой росы; *Septoria tritici* – возбудитель септориоза листьев.

Мучнистая роса распространена во всех регионах возделывания пшеницы, проявляясь в виде белого паутинистого налета, который позже приобретает мучнистый вид и располагается плотными ватообразными подушечками. Источниками инфекции являются клейстотеции или мицелий, которые зимуют на остатках растений [4]. Весной в клейстотециях формируются аскоспоры, а из мицелия формируются конидии, которые заражают посевы яровых. Вредоносность мучнистой росы проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев и разрушении хлорофилла и других пигментов. Растения могут заражаться возбудителем мучнистой росы при температуре воздуха 0-20 °С и относительной влажности воздуха 50-100%.

Высокая температура воздуха (выше 30 °С) задерживает развитие мучнистой росы. Инкубационный период в среднем длится 4-5 дней. Экономический порог вредоносности составляет 5% пораженных растений в начале периода вегетации и 15% развития болезни к периоду колошения культуры. При сильном поражении снижается кустистость растений, задерживается колошение, но ускоряется созревание. Недобор урожая от мучнистой росы варьирует 10-15%, а иногда 30-35% [4, 5].

Септориоз на пшенице обнаруживается повсеместно, но особенно часто в районах, характеризующихся обильными осадками в период налива зерна. При этом, развитие инфекции зависит главным образом не от общего количества осадков, а от распределения осадков за период вегетации. Источниками инфекции септориоза являются зараженные семена, растительные остатки в почве и на ее поверхности, зараженные с осени растения озимой пшеницы [7]. Проявляется заболевание на листьях, стеблях и колосках. На листьях и стеблях образуются желтые пятна с темным ободком или без него. В центре пятна или по всей его поверхности появляются черные мелкие пикниды. При заболевании колоса на колосковых чешуйках заметны пятна, колос становится пестрым, а иногда бурым. Наиболее интенсивные вспышки болезни наблюдаются после периодов обложных дождей и дождливой ветреной погоды в период от фазы появления флагового листа до начала созревания. Экономический порог вредоносности составляет 5% пораженных растений в начале периода вегетации и 15% развития болезни к периоду появления флагового листа. При раннем поражении посевов септориоз может быть причиной недобора 30-40% урожая. При более позднем проявлении болезни снижение урожая зерна обычно не превышает 5-7% [5, 7].

На фоне удобрений растения озимой пшеницы вегетировали на неделю дольше растений основного массива. Анализ учетов болезней показал, что различный фон удобрений влиял на развитие и распространение болезней (табл. 1, 2).

Поражение листьев пшеницы септориозом в условиях Приднестровья можно наблюдать с фазы весеннего кущения озимой посевов (вторая декада апреля). Повышенная влажность (80-100%) и умеренная температура (20-22 °С) в этот период благоприятны для развития и распространения болезни. К фазе выхода культуры в трубку нижние листья обычно поражаются на 12-25% в зависимости от условий года. На листья верхних ярусов септориоз распространяется в течение нескольких недель и в фазу молочной спелости зерна (конец мая) пораженным оказывается и флаговый лист.

На фоне $N_{40}P_{40}S_{27}$ зараженность пшеницы септориозом достигала 52%, с внесением $N_{40}P_{40}S_{27}+N_{100}$ (селитра) в подкормки – 56%, $N_{40}P_{40}S_{27}+N_{100}$ (КАС) – 62%, в контроле (без удобрений) – 45% (табл. 1). Следовательно, дополнительные весенние подкормки повышенными дозами аммиачной селитры положительно отразились на развитии и распространении септориозной пятнистости листьев, в особенности при использовании удобрений в форме КАС. Возможно, это связано с лучшей усваиваемостью их растениями озимой пшеницы в сравнении с другими формами азотных удобрений. Такая же закономерность влияния весенней подкормки на пораженность септориозом отмечалась в других вариантах. Внесение же локально минеральных удобрений (аммофос) в соотношении N_6P_{26} и $N_{12}P_{52}$ способствовало ограничению заболевания. Лучший эффект в снижении пораженности пшеницы септориозом достигалось, когда под культуру вносили до 26 кг д.в. фосфорных и азотно-фосфорных удобрений.

Возбудитель мучнистой росы на опытных полях института получал свое развитие на листьях пшеницы в конце марта – начале апреля. Посевы пшеницы, особенно загущенные, были поражены в сильной степени: 50-80% поверхности нижних листьев. К концу месяца при чередовании сухой и влажной погоды развитие его усиливалось за счет ускоренного роста мицелия, прорастания и распространения конидий. К концу периода вегетации озимых конидиального спороношения возбудителя мучнистой росы на растениях практически не наблюдалось из-за обычной для этого периода устойчивой жаркой погоды при отсутствии осадков.

Внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу способствовало некоторому повышению пораженности растений мучнистой росой, но при этом коэффициент вредоносности заболевания был ниже, чем на удобренном участке (табл. 2). Также необходимо отметить, что меньшую степень развития и распространения мучнистой росы наблюдалось в вариантах с

наличием серы в составе удобрений. При этом дополнительное внесение азотных удобрений способствовало более интенсивному развитию мучнистой росы.

Таблица 1. Пораженность озимой пшеницы септориозом в зависимости от вида и нормы минеральных удобрений, %

Варианты опыта		Без удобрений	Внесение локально с посевом, кг/га физического веса				Среднее
			сульфоаммофос		аммофос		
			100	200	50	100	
III декада апреля (выход в трубку, учет по нижним листьям)							
Без подкормки		20,7	18,0	23,3	17,3	20,0	19,9
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	17,3	16,7	26,7	26,7	28,5	23,2
	КАС-32	16,4	23,3	30,3	33,3	36,7	28,0
Среднее		18,1	19,3	26,8	25,8	28,4	23,7
II декада мая (цветение, учет по среднему ярусу листьев)							
Без подкормки		10,7	6,0	6,7	3,3	4,0	6,1
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	3,3	10,7	11,3	8,7	9,3	8,7
	КАС-32	5,3	13,3	14,0	11,3	12,7	11,3
Среднее		6,4	10,0	10,7	7,8	8,7	8,7
I декада июня (молочная спелость, учет по флаговому листу)							
Без подкормки		45,0	45,6	52,0	40,0	42,0	44,9
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	40,0	45,6	56,0	42,0	44,0	45,5
	КАС-32	48,0	54,0	62,0	44,0	51,0	51,8
Среднее		44,3	48,4	56,7	42,0	45,7	47,4

Таблица 2. Влияние вида, нормы и срока внесения минеральных удобрений на пораженность озимой пшеницы мучнистой росой, %

Варианты опыта		Без удобрений	Внесение локально с посевом, кг/га физического веса				Среднее
			сульфоаммофос		аммофос		
			100	200	50	100	
III декада апреля (выход в трубку, учет по нижним листьям)							
Без подкормки		13,0	0,3	0,0	1,3	4,0	3,7
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	0,7	1,5	0,3	2,2	3,0	1,5
	КАС-32	0,7	2,7	1,3	2,0	2,0	1,7
Среднее		4,8	1,5	0,5	1,8	3,0	2,3
II декада мая (цветение, учет по среднему ярусу листьев)							
Без подкормки		33,3	10,7	4,7	26,7	20,0	19,1
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	23,3	16,7	14,0	20,0	26,7	20,1
	КАС-32	26,7	17,3	15,8	20,0	30,3	22,0
Среднее		27,8	14,9	11,5	22,2	25,7	20,4
I декада июня (молочная спелость, учет по флаговому листу)							
Без подкормки		1,3	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	0,7	0,2	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2
	0,7	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Среднее		0,6	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3

Анализ структуры урожая показал, что компенсация потерь урожая при внесении минеральных удобрений происходит за счет увеличения продуктивной кустистости (18-20% к контролю) и массы зерен (7-8% к контролю). Самые развитые растения в фазу кущения с

максимальной высотой в 17,6 см и длиной корневой системой в 14,2 см были в варианте с локальным внесением одновременно с посевом 200 кг/га $N_{20}P_{20}S_{13,5}$, что больше на 21% в сравнении с контролем (без удобрений).

Внесение сложного азотно-фосфорного удобрения и аммофоса увеличили урожай зерна до 44,3-46,0 ц/га, что больше, чем на неудобренном фоне на 5,4-7,1 ц/га (табл. 3). Весенняя подкормка 100 кг/га N по д.в. привело к дальнейшему повышению урожая зерна по всем вариантам. Применение в качестве подкормки аммиачной селитры увеличило урожай в среднем по всем вариантам на 7,4 ц/га, а использование КАС-32 – на 10,1 ц/га.

Таблица 3. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания

Варианты опыта		Без удобрений	Внесение локально с посевом, кг/га физического веса				Среднее
			сульфоаммофос		аммофос		
			100	200	50	100	
III декада апреля (выход в трубку, учет по нижним листьям)							
Без подкормки		38,9	44,3	45,4	45,6	46,0	44,0
Подкормка 100 кг N по д.в. /га	Аммиачная селитра	51,3	50,9	51,3	50,9	52,4	51,4
	КАС-32	54,1	52,9	55,0	54,6	54,0	54,1
Среднее							

Применение минеральных удобрений не только увеличило продуктивность озимой пшеницы, но и существенно улучшило качество зерна. Количество клейковины в зерне стало больше по отношению к контролю на 0,4-1,2% при внесении только одних минеральных удобрений при посеве; на 2,6-3,9 пи применении подкормки по 100 кг азота по действующему веществу и на 5,4-6,6% при совместном внесении удобрений при посеве и весенней подкормки азотом.

Таким образом, с повышением дозы азота пораженность пшеницы септориозом возрастает. Содержание серы в составе удобрений существенно сдерживает развитие мучнистой росы на посевах озимой пшеницы. Вместе с тем, значительно увеличивается урожай за счет роста выносливости растений и уменьшения коэффициента вредоносности по сравнению с неудобренным вариантом. Участие большого числа элементов и их соединений в азотном обмене веществ в растениях указывает на важность одновременного присутствия в растительном организме макро- и микроэлементов, но обязательно в сбалансированных соотношениях.

Библиография:

1. Кирпиченко, Л.А. *Влияние различных источников азота на рост и патогенность гриба Fusarium oxysporum*. В: Систематика, экология и физиология почвенных грибов. Киев, 1975, с. 152-154.
2. Куценко, А.М.; Писаренко, В.Н. *Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве*. Киев: Урожай, 1991, с. 68-77.
3. Лакше, Г. *Фитосанитарное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений*. В: Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. Рига, 1976, с. 103-113.
4. Левитин, М.М.; Тютюрев, С.Л. *Грибные болезни зерновых культур*. В: Защита и карантин растений, 2003, № 11, с. 55-99.
4. Пересыпкин, В.Ф.; Тютюрев, С.Л.; Баталова, Т.С. *Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания*. Москва: Агропромиздат, 1991, с. 61-85.
5. Саммерсов, В.Ф.; Богдановский, А.Ф.; Буга, С.Ф. *Минеральные удобрения и защита растений*. Москва: ВНИИТЭИСХ, 1981. 52 с.
6. Санин, С.С.; Санина, А.А.; Мотовилин, А.А.; Пахолкова, Е.В.; Корнева, Л.Г.; Жохова, Т.П.; Полякова, Т.М. *Защита пшеницы от септориоза*. В: Защита и карантин растений, 2012, № 4, с. 62-82.
7. Церлинг, В.В. *Диагностика питания сельскохозяйственных культур*: Справочник. Москва: Агропромиздат, 1990, с. 219-226.
8. Jenkyn, J.; Griffiths, E. *Relationship between the severity of leaf blotch (Rhynchosporium secalis) and the water – soluble carbohydrate and nitrogen contents of barley plants*. In: Ann. appl. Biol., 1978, v. 90, № 1, pp. 35-44.