

УДК 633.11:631.84:632.952

**УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ,
ОБРАБОТАННОЙ ФУНГИЦИДОМ ТИЛТ 250 ЭЦ,
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ, СРОКОВ
И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МОЧЕВИНЫ**

Т. БАРЩАК, М. КОРЦ

(Варшавская сельскохозяйственная академия)

В полевых опытах, которые были заложены на супесчаной почве, подстилаемой средней и легкой глиной, оценивалось влияние различных доз мочевины, вносимых до посева и частично в фазу стеблевания и колошения яровой пшеницы, на урожайность этой культуры при использовании препарата Тилт 250 ЭЦ. Установлено, что применение фунгицида позволяет повысить оптимальные дозы и эффективность мочевины, вносимой в фазу стеблевания и колошения. Наиболее высокие урожаи получены при внесении всей дозы азота до посева. Действие мочевины, внесенной в виде раствора на листья и в виде гранулата в фазу стеблевания и колошения яровой пшеницы, на урожайность и содержание азота в зерне и соломе в вариантах с фунгицидом и без него было сходным.

Срок внекорневой подкормки растений азотом составляет предмет изучения многих исследователей [1—5, 10, 11]. Рассмотрение этого вопроса неразрывно связано с системой защиты растений от грибковых заболеваний [6—9].

Изучение возможности одновременного применения фунгицидов и мочевины вызвано необходимостью получения информации о действии азота в указанных условиях, что явилось предпосылкой для проведения соответствующих полевых опытов с целью определения действия на урожай зерна яровой пшеницы при использовании принятой системы защиты растений препаратом Тилт 250 ЭЦ основного и дополнительного внесения мочевины в виде раствора или в гранулированном виде.

Методика

Опыты проводили в 1986—1988 гг. на опытных полях Варшавской сельскохозяйственной академии на супесчаной почве, подстилаемой средней (Скерневице) и легкой (Хылице) глиной.

В качестве опытной культуры использовали пшеницу сорта Яра. Опыты были заложены по схеме, представленной в табл. 1—4, в системе «сплит-плот» в 5 повторениях. Азот вносили в виде гранулированной мочевины или в виде раствора (необходимая доза азота в 400 л на 1 га). В качестве фосфорно-калийного удобрения вносили суперфосфат (72 кг P_2O_5 на 1 га) и калийную соль (90 кг K_2O на 1 га) весной при культивации почвы. Для внесения Тилта 250 ЭЦ

и раствора мочевины применяли соответственно приспособленный тачковый опрыскиватель. Дополнительную подкормку проводили в фазу стеблевания и колошения, в это же время растения обрабатывали Тилтом 250 ЭЦ. В вариантах с применением препарата и мочевины в виде подкормки эти вещества вносили в одном растворе.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с проверкой основных гипотез тестом F — Фишера — Снедекора, а подробное сравнение средних проведения с помощью теста Тукея.

Количество атмосферных осадков, выпавших в вегетационный период, было ниже средней многолетней нормы, а температура — выше (табл. 5).

Результаты

Результаты опытов частично опубликованы [6—8]. В настоящей работе они представлены обобщенно для 5 опытов (3 — Скерневице, 2 — Хылице).

Применение азотного удобрения и фунгицида приводило к существенным изменениям урожая зерна, при этом наиболее эффективным оказалось совместное применение системы защиты растений и азотного удобрения. Полученный эффект зависел от доз удобрений и способа их внесения.

Использование Тилта 250 ЭЦ способствовало сравнительно небольшому повышению урожая зерна в вариантах без азотного удобрения и значительному в вариантах с мочевиной (табл. 1). Благоприятное действие на урожай препарат оказывал при использовании однократных доз мочевины, а также при внесении мочевины в виде раствора или гранулата. Наивысший прирост массы зерна в среднем для

Статья представлена акад. ВАСХНИЛ Б. А. Ягодиным. Публикуется в рамках сотрудничества и обмена опытом.

Таблица 1

Урожай зерна яровой пшеницы (т/га; в среднем по результатам 5 опытов)

Вариант опыта (доза мочевины, кг азота на 1 га)	Вся доза мочевины до посева	Часть дозы мочевины в фазу стеблевания и колосения		
		раствор	гранулат	среднее
<i>Без фунгицида</i>				
1—60 (30дп+15+15)	3,86	3,75	3,93	3,84
2—90 (30дп+30+30)	3,90	3,76	3,80	3,78
3—120 (90дп+15+15)	4,06	4,10	4,05	4,08
4—150 (90дп+30+30)	3,98	4,26	3,36	3,31
В среднем по вариантам:				
1 и 3	3,96	3,93	3,99	3,96
2 и 4	3,94	4,01	4,08	4,04
<i>Фунгицид</i>				
1—60 (30дп+15+15)	4,29	3,97	3,95	3,96
2—90 (30дп+30+30)	4,70	4,07	4,07	4,07
3—120 (90дп+15+15)	4,69	4,55	4,65	4,60
4—150 (90дп+30+30)	4,66	4,53	4,59	4,56
В среднем по вариантам:				
1 и 3	4,49	4,26	4,30	4,28
2 и 4	4,68	4,30	4,33	4,32

Примечания. 1) Урожай зерна в контроле (без азота) при использовании фунгицида и без него составил соответственно 3,12 и 2,90 т/га.

2) Дп — до посева (здесь и в последующих таблицах).

3) НСР ($P=0,5$): $A=0,12$ (защита яровой пшеницы фунгицидом); $B=0,28$ (доза, срок и способ внесения мочевины).

Таблица 2

Содержание общего азота в зерне яровой пшеницы (%; в среднем по результатам 5 опытов)

Вариант опыта (доза мочевины, кг азота на 1 га)	Вся доза мочевины до посева	Часть дозы мочевины в фазу стеблевания и колосения		
		раствор	гранулат	в среднем
<i>Без фунгицида</i>				
1—60 (30дп+15+15)	1,90	1,99	1,98	1,99
2—90 (30дп+30+30)	2,03	2,05	2,14	2,09
3—120 (90дп+15+15)	2,13	2,10	2,13	2,12
4—150 (90дп+30+30)	2,11	2,30	2,24	2,22
В среднем по вариантам:				
1 и 3	2,02	2,05	2,05	2,05
2 и 4	2,07	2,12	2,19	2,16
<i>Фунгицид</i>				
1—60 (30дп+15+15)	1,94	1,99	2,06	2,03
2—90 (30дп+30+30)	2,00	2,08	2,09	2,08
3—120 (90дп+15+15)	2,11	2,17	2,17	2,17
4—150 (90дп+30+30)	2,19	2,23	2,24	2,24
В среднем по вариантам:				
1 и 3	2,03	2,08	2,12	2,10
2 и 4	2,09	2,16	2,16	2,16

Примечания. 1) Содержание общего азота в зерне в контроле (без азота) при использовании фунгицида и без него составило соответственно 1,83 и 1,86 %.

2) НСР ($P=0,05$): $A=0,03$, $B=0,07$.

доз мочевины был установлен при внесении однократной дозы азота до посева (табл. 3).

Урожай зерна при разных способах внесения мочевины (в виде раствора или гранулата) в период стеблевания и колошения, как правило, не различался в вариантах как с фунгицидом, так и без него.

При раздельном внесении части дозы мочевины в период стеблевания и колошения в вариантах без фунгицида урожай был несколько выше, чем при внесении всей дозы до посева. Указанная разница наблюдалась преимущественно при наиболее высоких дозах азота. В вариантах с фунгицидом в первом случае урожай уступал таковому в последнем случае. Максимальные различия обнаружены при низкой дозе азота.

Полученные результаты свиде-

тельствуют о рациональности раздельного внесения дозы мочевины, однако лишь при возделывании яровой пшеницы без применения фунгицида. При использовании последнего для защиты яровой пшеницы от грибковых заболеваний эффект от внесения части дозы азота в фазу стеблевания и колошения незначительный.

Часть результатов, относящихся к применению азота в дозе 0—150 кг азота на 1 га полностью до посева, составляла основу для анализа регрессии, который проводился раздельно для вариантов с фунгицидом и без него. Регрессия оказалась высокозначимой. Уравнения регрессии имели следующий вид:

$$Y_1 = 2,92 + 0,0191x - 0,000082x^2$$

— для вариантов без защиты растений,

$$Y_2 = 3,11 + 0,0268x - 0,00011x$$

Таблица 3

Содержание общего азота в соломе яровой пшеницы (%; в среднем по результатам 5 опытов)

Вариант опыта (доза мочевины, кг азота на 1 га)	Вся доза мочевины до посева	Часть дозы мочевины в фазу стеблевания и колошения		
		раствор	гранулат	в среднем
<i>Без фунгицида</i>				
1—60 (30дп+15+15)	0,40	0,39	0,40	0,40
2—90 (30дп+30+30)	0,46	0,47	0,46	0,46
3—120 (90дп+15+15)	0,50	0,48	0,47	0,48
4—150 (90дп+30+30)	0,55	0,52	0,51	0,51
В среднем по вариантам:				
1 и 3	0,45	0,43	0,43	0,43
2 и 4	0,50	0,50	0,49	0,49
<i>Фунгицид</i>				
1—60 (30дп+15+15)	0,40	0,42	0,41	0,42
2—90 (30дп+30+30)	0,43	0,43	0,45	0,44
3—120 (90дп+15+15)	0,46	0,48	0,44	0,46
4—150 (90дп+30+30)	0,51	0,51	0,48	0,50
В среднем по вариантам:				
1 и 3	0,43	0,43	0,43	0,44
2 и 4	0,47	0,47	0,46	0,47

Примечания. 1) Содержание общего азота в соломе в контроле (без азота) при использовании фунгицида и без него составило соответственно 0,37, 0,39 %.

2) НСР (P=0,05): A=0,01, B=0,03.

для вариантов с защитой растений. В указанных уравнениях x — кг азота на 1 га.

Таким образом, применение фунгицида повышало эффективность азотного удобрения, причем максимальный урожай получен при наибольших дозах азота.

Содержание азота в зерне (табл. 2) наиболее значительно изменялось при внесении 150 кг азота на 1 га. Срок и способ внесения удобрения оказывали незначительное влияние на концентрацию азота в зерне. Этот показатель при внесении мочевины в виде раствора и в виде гранулата был сходным. При внесении части мочевины в фазу стеблевания и колошения содержание азота в зерне было выше, чем при однократном внесении мочевины до посева зерна (табл. 2).

При использовании фунгицида наблюдалась тенденция к повышению

содержания азота в зерне в вариантах с мочевиной (табл. 2).

Концентрация азота в соломе четко повышалась по мере увеличения дозы азота. В то же время применение фунгицида в вариантах с мочевиной приводило к некоторому снижению содержания азота в соломе, особенно при внесении полной дозы азота до посева (табл. 3).

Исследуемые факторы вызывали четкие изменения массы 1000 семян. При использовании фунгицида масса 1000 семян повышалась. Азотное удобрение по-разному влияло на рассматриваемый показатель. По мере увеличения дозы азота масса 1000 семян снижалась, причем наиболее значительно в вариантах без фунгицида и при внесении всей дозы азота до посева. Внесение части мочевины с фунгицидом в вегетационный период способствовало повышению массы 1000 семян, тогда

Таблица 4

Масса 1000 семян яровой пшеницы (г; в среднем по результатам 5 опытов)

Вариант опыта (доза мочевины, кг азота на 1 га)	Вся доза мочевины до посева	Часть дозы мочевины в фазу стеблевания и колошения		
		раствор	гранулат	в среднем
<i>Без фунгицида</i>				
1—60 (30дп+15+15)	37,5	37,9	38,2	38,0
2—90 (30дп+30+30)	36,6	37,9	38,5	38,2
3—120 (90дп+15+15)	35,8	37,5	36,6	37,0
4—150 (90дп+30+30)	35,2	36,8	37,6	37,2
В среднем по вариантам:				
1 и 3	36,7	37,5	37,4	37,5
2 и 4	35,9	37,4	38,1	37,2
<i>Фунгицид</i>				
1—60 (30дп+15+15)	38,9	39,2	38,5	38,9
2—90 (30дп+30+30)	39,1	38,2	39,4	38,8
3—120 (90дп+15+15)	38,4	38,8	39,5	39,2
4—150 (90дп+30+30)	38,0	37,9	38,6	38,3
В среднем по вариантам:				
1 и 2	38,6	39,0	39,0	39,0
2 и 4	38,5	38,0	39,0	38,5

Примечания. 1) Масса 1000 семян в контроле (без азота) при использовании фунгицида и без него составила соответственно 38,6 и 37,6 г.

2) НСР ($P=0,05$): $A=0,25$, $B=0,93$.

Метеорологические условия в период проведения опыта

Месяц	Осадки, мм				Температура, С			
	1986	1987	1988	средние многолетние	1986	1987	1988	многолетние
Январь	46,9	32,6	16,9	22,0	-1,4	-9,7	1,1	-3,0
Февраль	16,6	16,5	30,6	23,4	-8,8	-0,8	1,0	-2,2
Март	21,8	19,0	52,0	23,6	1,8	-2,5	1,2	1,6
Апрель	19,2	27,8	6,4	36,5	8,8	7,1	7,0	7,4
Май	90,9	34,4	49,4	51,7	15,0	12,2	15,3	13,2
Июнь	63,4	83,2	41,1	67,1	16,5	15,9	16,4	16,4
Июль	46,6	76,1	58,3	83,3	18,4	18,6	20,1	18,2
Август	59,6	42,8	82,9	73,4	17,8	15,8	18,1	17,3
Сентябрь	44,8	59,8	26,1	46,8	11,3	13,2	13,6	13,4
Октябрь	31,8	24,1	2,9	37,3	8,8	8,8	8,1	8,2
Ноябрь	23,5	53,9	47,5	38,6	5,5	4,2	0,4	3,3
Декабрь	46,4	49,8	54,4	37,5	0,1	0,9	1,4	-0,9
Сумма или в среднем	511,5	520,0	468,5	541,2	7,8	7,0	8,6	7,7

как в вариантах без защиты растений такие изменения не наблюдались. Не изменялась масса 1000 семян и в зависимости от способа применения дополнительных доз мочевины (табл. 4).

Таким образом, при использовании препарата Тилт 250 ЭЦ для защиты яровой пшеницы от грибковых заболеваний доза азотного удобрения, применяемого в период полного роста растений, может быть уменьшена.

Заключение

Применение фунгицида Тилт 250 ЭЦ для защиты яровой пшеницы от грибковых заболеваний позволяет повысить эффективность мочевины и уменьшить дозу азотного удобрения, вносимого в фазу стеблевания и колошения.

Наиболее эффективно внесение всей дозы мочевины (до 90 кг азота на 1 га) до посева.

Урожайность яровой пшеницы, а также содержание азота в зерне и соломе как в вариантах с фунгицидом, так и без него практически не зависели от способа внесения

мочевины (в виде раствора на листья и в гранулированном виде в фазу стеблевания и колошения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кидин В. В., Ионова О. Н., Смирнов П. М. Использование ячменем и потери азота мочевины и аммиачной селитры при некорневых подкормках в зависимости от уровня азотного питания.— Изв. ТСХА, 1981, вып. 5, с. 49—56.—
2. Кокурин Н. Л., Новиков Н. Н., Шатилова Т. И., Плешков А. С. Качество зерна и состав клейковинных белков яровой пшеницы в зависимости от сорта и условий азотного питания.— Изв. ТСХА, 1987, вып. 2, с. 58—68.—
3. Крищенко В. П., Маркелова В. Н., Изменение компонентного состава азотистых веществ у яровой пшеницы при некорневых азотных подкормках.— Изв. ТСХА, 1985, вып. 3, с. 86—91.—
4. Крищенко В. П., Ушакова Т. Ф. Содержание легко-, средне- и труднорастворимых белков у яровой пшеницы и использование растениями азота некорневых подкормок.— Изв. ТСХА, 1987, вып. 1, с. 66—72.—
5. Altman D. W., Mchuis-tion W. L., Kronstad W. E.— Agronomy J., 1983, vol. 75, p. 87—91.—
6. Barszozak T., Korc M.— Materialy symposium na temat:

Rola nawożenia w podniesieniu produktywności żyzności gleb, cz. 11, S. 111—114. ART Olsztyn.— 7. *Barszczak T., Korc M.*— Materiały z seminarium naukowego IUNG na temat: Dolistne dokarmianie i ochrona roślin w świetle badań i doświadczeń praktyki, Putawy, 1988, S. 103.— 8. *Barszczak T., Korc M.*— Materiały seminarium naukowego SGGW—AR na temat: Czynniki zwiększające dzistania na-

wozow. 1989. Warszawa, S. 113—125.— 9. *Benade J., Vanova M.*— *Agrochemia*, 1983, N 2, S. 43—47.— 10. *Widdowson F. V., Jonkijn J. F., Penny A.*— *J. of Agric. Sci.*, 1982, vol. 99, N 2, p. 377—390.— 11. *Vanek V., Vlokova O.*— *Agrochemia*, 1988, N 4, S. 97—99.

Статья поступила
11 декабря 1990 г.

SUMMARY

In the field experiment conducted on a sandy loam soil, with medium and light clay as undersoil, the effect of different doses of urea applied before planting spring wheat and partially at the stage of shooting and earing on the yield of the crop treated with Tilt 250 EC preparation was estimated. It has been found that using the fungicide Tilt 250 EC allows to increase optimum doses and the efficiency of urea applied at the stage of shooting and earing. The highest yields were obtained when the total nitrogen dose was applied before planting. The effect of urea applied as a solution on leaves and as granules at the stage of spring wheat shooting and earing on the yield and on the amount of nitrogen in grain and in straw in variants with the fungicide and without it was similar.