

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**А.А. Жагунь**

*Гродненский зональный институт растениеводства,  
г. Щучин, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Применение минеральных удобрений в условиях преобладающих в республике дерново-подзолистых почв обеспечивает высокий агрономический и экономический эффект, особенно возрастающий при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям. Интенсивные технологии с агрономической стороны предусматривают: использование высококачественного семенного материала и сортов с высокой продуктивностью, выбор предшественника, внесение минеральных удобрений со сбалансированным соотношением в них элементов питания, интегрированную защиту растений, механизацию процессов возделывания и уборки [1–3]. Интенсивная технология в расчете на единицу площади требует как минимум на 25–50% больше затрат по сравнению с традиционной. В условиях дефицита минеральных удобрений особую актуальность приобретают вопросы повышения их окупаемости прибавкой урожая, а также повышения эффективности в условиях производства в количественном и стоимостном выражении.

Одной из проблем применения удобрений является повышение их окупаемости. На этот показатель оказывают влияние сбалансированность элементов минерального питания, своевременные и сбалансированные подкормки азотными удобрениями, применение микроэлементов, средств химической защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, а также все элементы агротехнологий возделывания, таких как обработка почвы, сроки сева, качество семян, качество уборки. Проведение агрохимических мероприятий оказывает влияние на формирование отдельных элементов структуры урожайности, что необходимо учитывать при разработке системы применения удобрений.

### **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования по изучению влияния комплексного применения минеральных макро- и микроудобрений и средств химической защиты растений на формирование структуры урожайности у различных сортов озимой пшеницы проводили в полевых опытах в 2010–2013 гг. на опытном поле Гродненского зонального института растениеводства в Щучинском районе Гродненской области. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта:  $pH_{KCl}$  5,8–6,0, содержание  $P_2O_5$  – 400–420,  $K_2O$  – 300–320 мг/кг почвы, гумуса – 1,8–2,0%.

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Схема опыта приведена в таблице 1. Полевой опыт заложен в четырёхкратной повторности. Общая площадь одной делянки – 39 м<sup>2</sup>, учётная – 22 м<sup>2</sup>. Предшественник озимой пшеницы – овес.

Схема опытов предусматривала внесение азотных удобрений в один прием – в почву до посева совместно с фосфорно-калийными удобрениями и дробно – весной в начале возобновления вегетации (стадия 26), в начале трубкования (стадия 31), в стадиях флагового листа (стадия 37), начало колошения (стадия 51), молочной спелости (стадия 75). Подкормка растений озимой пшеницы медью и марганцем проводилась в фазу начала выхода в трубку и в фазу появления флагового листа, регулятором роста хлорхолинхлорид – в фазу начала трубкования и фунгицидами – Фундазолом в фазу начала трубкования и Фальконом в фазу флагового листа. Химическая прополка проводилась гербицидом Марафон осенью. В опытах изучались два сорта озимой пшеницы – Сюита и Финезия.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важным фактором, определяющим конечную продуктивность посевов зерновых культур, является регулирование продукционных процессов растений в течение периода вегетации посредством применения биологически необходимых макро- и микроудобрений в наиболее ответственные стадии развития растений.

Применение минеральных удобрений в наших исследованиях оказало существенное влияние на структуру урожайности изучаемых сортов озимой пшеницы (табл. 1). Так, если в контрольном варианте без внесения удобрений количество продуктивных стеблей у озимой пшеницы Сюита в среднем за три года исследований составило 361 шт./м<sup>2</sup>, то при внесении фосфорных и калийных удобрений – 406 шт./м<sup>2</sup>. У озимой пшеницы Финезия эти показатели составили соответственно 377 и 427 шт./м<sup>2</sup>. Последовательное применение двух подкормок (в начале возобновления весенней вегетации и в фазе начала трубкования) обеспечивало увеличение количества продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы сорта Сюита до 492 шт./ м<sup>2</sup>, у сорта Финезия – до 454 шт./м<sup>2</sup>.

При внесении азотных удобрений, микроудобрений, фунгицидов и ретардантов (вар. 16) количество продуктивных стеблей увеличивалось до 528 шт./м<sup>2</sup> у сорта Сюита и до 556 шт./м<sup>2</sup> у сорта Финезия.

Положительный эффект на формирование продуктивных побегов и на последующую урожайность зерна озимой пшеницы оказывает применение серосодержащих азотных удобрений. Так, в исследованиях, проведенных с сортом озимой пшеницы Сюита, ранневесенняя подкормка посевов карбамидом в дозе 40 кг д.в./га и сульфатом аммония в дозе 30 кг д.в./га (30 кг/га серы) способствовала увеличению количества продуктивных стеблей по отношению к варианту с внесением 70 кг д.в./га азота в форме карбамида на 30 шт./кв.м. В этом варианте количество продуктивных стеблей составило 523 шт./м<sup>2</sup> и было близким, как в варианте 16, с максимальной урожайностью зерна в опыте – 528 шт./м<sup>2</sup>.

В исследованиях с озимой пшеницей Финезия количество продуктивных стеблей от применения серосодержащих удобрений возрастало в среднем за три года исследований от 523 до 547 шт./м<sup>2</sup>.

Таблица 1

Влияние комплексного применения минеральных макро-, микроудобрений и фунгицидов на структуру урожайности озимой пшеницы (2011–2013 гг.)

Вариант	Сюита			Финезия			
	количе- ство про- дуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	количе- ство зерен в коло- се, шт.	масса 1000 зерен, г	вес 1 коло- са, г	количе- ство про- дуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	количе- ство зерен в коло- се, шт.	масса 1000 зерен, г
1 Без удобрений – контроль	361	<b>32</b>	<b>37,0</b>	1,32	377	36,8	1,22
2 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> – фон	406	34	<b>37,4</b>	1,32	427	36,4	1,26
3 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	492	<b>36</b>	<b>37,3</b>	<b>1,43</b>	454	36,6	<b>1,37</b>
4 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub>	493	34	40,1	1,38	467	<b>38,7</b>	<b>1,38</b>
5 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант) + N <sub>50</sub>	497	35	40,6	<b>1,34</b>	504	<b>38,6</b>	1,32
6 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + фунгицид)	533	35	41,8	1,46	534	38,6	1,40
7 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	515	33	39,9	1,33	493	37,2	1,33
8 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	502	34	39,8	1,33	492	37,6	1,35
9 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	514	35	39,1	1,37	514	37,6	1,31
10 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	511	35	39,7	1,40	519	37,6	1,35
11 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + Cu + (Mn) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	493	35	38,1	1,35	523	38,2	1,34
12 P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + N <sub>40+30</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	523	35	38,7	1,32	542	37,5	<b>1,35</b>

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Окончание табл. 1

Вариант	Сюита			Финезия				
	количе- ство про- дуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	количе- ство зерен в коло- зе, шт.	масса 1000 зерен, г	вес 1 коло- са, г	количе- ство про- дуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	количе- ство зерен в коло- зе, шт.	масса 1000 зерен, г	вес 1 коло- са, г
13	$P_{70} K_{150} + N_{70} + (N_{30} + Cu + Mn + \text{ретардант}) + N_{50} + N_{20} + N_{10}$	33	39,2	1,30	537	36	37,4	1,29
14	$P_{70} K_{150} + N_{70} + (N_{30} + Cu + Mn + \text{ретардант} + \text{фунгицид}) + (N_{50} + \text{фунгицид}) + N_{20} + N_{10}$	36	41,4	1,51	546	35	<b>39,4</b>	<b>1,44</b>
15	$P_{70} K_{150} + N_{70} + (N_{30} + Cu + Mn + \text{ретардант}) + (N_{50} + Cu + Mn) + N_{20} + N_{10}$	34	40,4	1,35	530	36	37,0	1,31
16	$P_{70} K_{150} + N_{70} + (N_{30} + Cu + Mn + \text{ретардант} + \text{фунгицид}) + (N_{50} + Cu + Mn + \text{фунгицид}) + N_{20} + N_{10}$	37	40,2	1,49	556	37	39,4	1,46

Важным показателем структуры урожайности озимой пшеницы является количество зерен в колосе. Известно, что этот показатель существенно зависит от обеспеченности растений азотом в фазу начала выхода в трубку (табл. 1). Как показывают результаты наших исследований, при последовательном проведении двух подкормок азотными удобрениями (N70 в начале возобновления весенней вегетации и N30 в начале выхода в трубку) количество зерен в колосе увеличивалось по отношению к варианту без внесения удобрений от 32 до 34 шт. у обоих изучаемых сортов озимой пшеницы; по отношению к варианту  $P_{70}K_{150}$  количество зерен в колосе возрастало в среднем за три года исследований на 2 шт. Максимальным количеством зерен в колосе озимой пшеницы Сюита и Финезия было в варианте с оптимальной системой применения минеральных макро- и микроудобрений, фунгицидов и ретардантов (вар. 16) и составило 37 шт.

На массу 1000 зерен в исследованиях с сортами озимой пшеницы наиболее существенное влияние оказывали подкормки азотными удобрениями в фазу флагового листа. Так, в исследованиях с озимой пшеницей Сюита подкормка азотными удобрениями в фазу флагового листа в дозе 50 кг д.в./га способствовала повышению массы 1000 зерен на 2,8 г по отношению к варианту с двумя подкормками (N70 в начале возобновления вегетации и N30 в фазу начала трубкования) и составила в указанном варианте 40,1 г. Последующая подкормка азотом в фазу начала колошения в дозе 20 кг д.в./га не оказывала влияния на изменение массы 1000 зерен. При комплексном применении дробного внесения азотных удобрений в пять сроков (в начале возобновления весенней вегетации, в начале трубкования, в фазу появления флагового листа, в начале колошения, в фазу молочной спелости зерна), двух подкормок медными и марганцевыми микроудобрениями, двух обработок фунгицидами и ретардантом (вар. 16) масса 1000 зерен составила в среднем за три года исследований 40,2 г. Аналогичная зависимость установлена и в исследованиях с сортом озимой пшеницы Финезия. При применении N50 в фазу флагового листа масса 1000 зерен увеличивалась на 2,1 г по отношению к варианту  $P_{70}K_{150} + N_{70} + N_{30}$ . Максимальная масса 1000 зерен озимой пшеницы Финезия 39,4 г была установлена в вариантах 14 и 16 с комплексным применением всех изучаемых факторов – азотных удобрений, микроудобрений, ретарданта, фунгицидов.

Вес зерна в одном колосе также является одним из показателей, характеризующих интенсивность продукционных процессов в растениях озимой пшеницы. В наших исследованиях вес зерна в одном колосе озимой пшеницы Сюита изменялся от 1,32 г в контрольном варианте без внесения удобрений до 1,51 г в варианте 14 с внесением азотных удобрений в пять сроков, фунгицидов, ретарданта и медных и марганцевых микроудобрений в фазу начала трубкования. Как показывает анализ полученных результатов, наиболее существенное влияние на увеличение массы зерна в одном колосе оказывало применение подкормок азотными удобрениями N70 в фазу начала возобновления весенней вегетации + N30 в начале трубкования – масса зерна в колосе составила 1,43 г. Негативное влияние на массу зерна в одном колосе оказывала обработка растений ретардантами: в вариантах 5, 13 и 15 она была наименьшей в опыте и составляла 1,30–1,35 г. Применение двух обработок фунгицидами сглаживало отрицательное действие ретардантов и повышало массу зерна в одном колосе.

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Масса зерна в одном колосе озимой пшеницы Финезия в контрольном варианте без внесения удобрений была ниже, чем в этом же варианте у озимой пшеницы Сюита – 1,22 г, но последующее применение подкормок азотными удобрениями, микроудобрениями и фунгицидами выравняли этот показатель. Так, внесение N70 в начале возобновления весенней вегетации + N30 в фазе начала трубкования способствовало повышению массы зерна в одном колосе до 1,37 г (в варианте  $P_{70}K_{150}$  – 1,26 г). Такая же масса зерна в одном колосе сохранилась и при проведении дополнительной подкормки азотными удобрениями в фазу флагового листа в дозе 50 кг д.в./га. Наиболее высокая масса зерна в одном колосе 1,44–1,47 г установлена в вариантах 14 и 16 с применением пяти подкормок азотными удобрениями, одной и двумя подкормками медными и марганцевыми микроудобрениями, ретардантом и фунгицидами. Применение ретарданта на фоне подкормок азотными удобрениями без обработки растений фунгицидами, так же, как и в опыте с озимой пшеницей Сюита, оказывало отрицательное влияние на массу зерна в одном колосе.

Регулирование продукционных процессов растений путем проведения подкормок азотными удобрениями, микроудобрениями и средствами химической защиты от болезней оказало положительное влияние на конечную урожайность зерна изучаемых сортов озимой пшеницы. В среднем за три года исследований максимальная урожайность зерна озимой пшеницы Сюита 64,8 ц/га была установлена в варианте с дробным внесением N180 в пять сроков, подкормкой медными и марганцевыми микроудобрениями в фазу начала трубкования, обработкой ретардантом и фунгицидами в фазу начала трубкования и выхода флагового листа, в котором были отмечены и наиболее высокие показатели структуры урожайности по количеству продуктивных побегов, массе 1000 зерен, количеству зерен в колосе и массе зерна в одном колосе. В аналогичном варианте, но с двумя подкормками микроудобрениями (вар. 16) урожайность зерна составила 65,2 ц/га, что не превысило значений наименьшей существенной разности (табл. 2).

Таблица 2

### Влияние комплексного применения минеральных макро-, микроудобрений и фунгицидов на продуктивность озимой пшеницы Сюита (2011–2013 гг.)

Вариант		Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности, ц/га	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее	к контролю	к фону
1	Без удобрений – контроль	39,7	32,2	27,2	33,0	–	–
2	$P_{70}K_{150}$ – фон	46,1	40,2	34,3	40,2	7,2	–
3	Фон + $N_{70}$ + $N_{30}$	58,8	45,7	43,7	49,4	16,4	9,2
4	Фон + $N_{70}$ + $N_{30}$ + $N_{50}$	62,2	50,3	46,4	53,0	20,0	12,8

Вариант		Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности, ц/га	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	сред-нее	к конт-ролю	к фону
5	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант) + N <sub>50</sub>	62,6	51,8	48,0	54,1	21,1	13,9
6	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + фунгицид)	70,9	57,5	57,1	61,8	28,8	21,6
7	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	62,6	49,3	46,6	52,8	19,8	12,6
8	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	60,3	49,9	47,1	52,4	19,4	12,2
9	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	65,1	50,7	47,3	54,4	21,4	14,2
10	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	66,1	52,6	47,6	55,4	22,4	15,2
11	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	64,5	52,3	48,6	55,1	22,1	14,9
12	Фон + (N <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> ) + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	69,1	52,9	50,5	57,5	24,5	17,3
13	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	64,9	53,9	48,0	55,6	22,6	15,4
14	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + фунгицид) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	76,5	57,8	60,1	64,8	31,8	24,6
15	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	70,4	56,9	56,1	61,1	28,1	20,9
16	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn + фунгицид) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	74,5	61,7	59,3	65,2	32,2	25,0
	НСП <sub>05</sub>	2,50	2,66	2,27	1,76		

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Таблица 3

**Влияние комплексного применения минеральных макро-,  
микроудобрений и фунгицидов на продуктивность  
озимой пшеницы Финезия (2011–2013 гг.)**

Вариант		Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности, ц/га	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее	к контролю	к фону
1	Без удобрений – контроль	38,6	36,0	38,3	37,6	–	–
2	P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> – фон	45,4	40,3	45,4	43,7	6,1	–
3	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub>	52,4	51,5	52,2	52,0	14,4	14,4
4	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub>	54,6	50,6	54,8	53,3	15,7	15,7
5	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант) + N <sub>50</sub>	55,4	52,3	58,7	55,5	17,9	17,9
6	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + фунгицид)	65,8	58,9	68,8	64,5	26,9	26,9
7	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	57,7	54,4	55,7	55,9	18,3	18,3
8	Фон + N <sub>70</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	58,3	57,2	55,8	57,1	19,5	19,5
9	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	58,1	57,8	56,3	57,4	19,8	19,8
10	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	57,0	61,3	56,0	58,1	20,5	20,5
11	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	59,0	63,0	56,0	59,3	21,7	21,7
12	Фон + (N <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> ) + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	59,5	64,2	58,9	60,9	23,3	23,3
13	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант) + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	58,7	64,2	58,8	60,6	23,0	23,0
14	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + фунгицид) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	65,6	72,5	69,8	69,3	31,7	31,7

Вариант		Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности, ц/га	
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	сред- нее	к конт- ролю	к фону
15	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	58,4	65,8	59,3	61,2	23,6	23,6
16	Фон + N <sub>70</sub> + (N <sub>30</sub> + Cu + Mn + ретардант + фунгицид) + (N <sub>50</sub> + Cu + Mn + фунгицид) + N <sub>20</sub> + N <sub>10</sub>	68,7	74,2	71,5	<b>71,5</b>	33,9	33,9
	НСР <sub>05</sub>	2,92	2,76	2,45	1,92		

В исследованиях с сортом озимой пшеницы Финезия (табл. 3) наиболее высокая урожайность зерна была получена в варианте 16 с применением дробного внесения N180 в пять сроков, ретарданта, двух обработок растений фунгицидами и двух подкормок медными и марганцевыми микроудобрениями – 71,5 ц/га и была достоверно на 2,2 ц/га выше, чем в варианте с одной подкормкой медными и марганцевыми микроудобрениями. Следует отметить, что урожайность в этом варианте была выше, чем в исследованиях с сортом Сюита, что было обусловлено практически одним показателем структуры урожайности – более высоким количеством продуктивных побегов – 556 шт./м<sup>2</sup>, в то время как у сорта Сюита в среднем за три года исследований он составлял 528 шт./м<sup>2</sup>.

## ВЫВОДЫ

1. Наиболее существенное положительное влияние на формирование элементов структуры урожайности изучаемых сортов озимой пшеницы оказывали подкормки азотными удобрениями, а также комплексное применение их в сочетании с медными и марганцевыми микроудобрениями и фунгицидами. Подкормки азотными удобрениями в дозах N70 в начале возобновления весенней вегетации и N30 в фазе начала тубкования обеспечивали увеличение количества продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы сорта Сюита от 406 в варианте P<sub>70</sub>K<sub>150</sub> до 492 шт./м<sup>2</sup>, у сорта озимой пшеницы Финезия – соответственно от 427 до 454 шт./м<sup>2</sup>. При комплексном применении азотных удобрений, микроудобрений, фунгицидов и ретардантов (вар. 16) количество продуктивных стеблей увеличивалось до 528 шт./м<sup>2</sup> у сорта Сюита и до 556 шт./м<sup>2</sup> у сорта Финезия.

Ранневесенняя подкормка посевов озимой пшеницы Сюита карбамидом в дозе 40 кг д.в./га и сульфатом аммония в дозе 30 кг д.в./га (30 кг/га серы) способствовала увеличению количества продуктивных стеблей по отношению к варианту с внесением 70 кг д.в./га азота в форме карбамида на 30 шт./м<sup>2</sup>, в исследованиях с озимой пшеницей Финезия – на 24 шт./м<sup>2</sup>.

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

2. Проведение двух подкормок азотными удобрениями N70 в начале возобновления весенней вегетации и N30 в начале выхода в трубку увеличивало количество зерен в колосе по отношению к варианту  $P_{70}K_{150}$  в среднем за три года исследований на 2 шт. В варианте с оптимальной системой применения минеральных макро- и микроудобрений, фунгицидов и ретардантов (вар. 16) количество зерен в колосе у обоих изучаемых сортов озимой пшеницы было максимальным в опытах – 37 шт.

3. Подкормка азотными удобрениями в фазу флагового листа в дозе 50 кг д.в./га способствовала повышению массы 1000 зерен озимой пшеницы Сюита на 2,8 г по отношению к варианту с двумя подкормками – N70 в начале возобновления вегетации и N30 в фазу начала трубкования, озимой пшеницы Финезия – на 2,1 г. Последующая подкормка азотом в фазу начала колошения в дозе 20 кг д.в./га не оказывала влияния на изменение массы 1000 зерен. При комплексном применении дробного внесения азотных удобрений в пять сроков (в начале возобновления весенней вегетации, в начале трубкования, в фазу появления флагового листа, в начале колошения, в фазе молочной спелости зерна), двух подкормок медными и марганцевыми микроудобрениями, двух обработок фунгицидами и ретардантом (вар. 16) масса 1000 зерен озимой пшеницы Сюита составила в среднем за три года исследований 40,2 г, озимой пшеницы Финезия – 39,4 г.

4. Применение подкормок азотными удобрениями N70 в фазу начала возобновления весенней вегетации + N30 в начале трубкования увеличивало массу зерна в колосе озимой пшеницы Сюита до 1,43 г, озимой пшеницы Финезия – до 1,37 г. Применение ретарданта оказывало негативное влияние на массу зерна в одном колосе у обоих изучаемых сортов озимой пшеницы. Наиболее высокая масса зерна в одном колосе 1,46–1,51 г в зерне озимой пшеницы сорта Сюита и 1,44–1,47 г у сорта Финезия установлена в вариантах 14 и 16 с применением пяти подкормок азотными удобрениями, с одной и двумя подкормками медными и марганцевыми микроудобрениями, ретардантом и фунгицидами.

5. Комплексное применение азотных удобрений в дозе N180 в пять сроков, микроудобрений и фунгицидов обеспечивало формирование оптимальных показателей структуры и получение в среднем за три года исследований урожайности зерна озимой пшеницы Сюита 64,8 ц/га, озимой пшеницы Финезия – 71,5 ц/га.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]. – Минск, 2011. – 55 с.
2. Система применения удобрений / В.В. Лапа [и др.]. – Гродно, 2011. – 45 с.
3. Лапа, В.В. Система управления плодородием почв в Республике Беларусь / В.В. Лапа // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – № 2(47). – С. 7–14.

## INFLUENCE OF COMPOSITE MINERAL MACRO- AND MICROFERTILIZERS AND PESTS ON YIELD STRUCTURE OF VARIOUS WINTER WHEAT VARIETIES

A.A. Zhagun'

### Summary

Impact of complex use of nitrogen fertilizers, copper and manganese microfertilizers, retardant and fungicides on structure formation of yield of two winter wheat varieties Syita and Finesiya is studied. The positive impact of split application N180 in five times during vegetative period, microfertilizers and fungicides upon quantity of productive shoots, grains number in an ear, mass of 1000 grains and grain mass in one ear of studied winter wheat varieties is found. Retardant application had negative influence on grain mass in one ear of two studied winter wheat varieties.

*Поступила 18.11.13*

УДК 631.8:633.11

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ДЛЯ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н.Н. Мирошниченко, Ю.А. Савченко, А.В. Доценко, Е.В. Панасенко

*Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского»,  
г. Харьков, Украина*

### ВВЕДЕНИЕ

Известно, что сера по своему физиолого-биологическому значению находится в одном ряду с азотом, фосфором и калием как один из основных элементов питания растений. Однако, при невысоком уровне урожайности потребление растениями серы, как правило, компенсируется процессами высвобождения ее из минеральных и органических соединений почвы, а также привнесением с атмосферными выпадениями и удобрениями. Поэтому внесение серы ранее носило преимущественно случайный характер, она попадала в почву бессистемно в составе некоторых фосфорных, азотных и калийных удобрений как балласт. Норму ее внесения не планировали, а полученный эффект относили на счет основных питательных веществ [1, 2]. В настоящее время баланс серы в почве существенно ухудшился вследствие снижения выбросов в атмосферу, применения высококонцентрированных удобрений и увеличения уровня урожайности. В частности, в южных штатах США после исключения серы из состава удобрений симптомы ее дефицита проявлялись на легких почвах через 2–3 года,