

площади. Продуктивность севооборота при этом составляет 5,0-5,8 т/га зерновых единиц.

3. Эффективность повышенных доз минеральных удобрений под зерновые культуры (пшеница озимая, ячмень яровой) снижается в условиях насыщения зерно-кормового севооборота сидеральными культурами.

Литература

1. Рижук, С.М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України // С.М. Рижук, І.Т. Слюсар – К.: Аграрна наука, 2006. – 424 с.
2. Дорошенко, В.В. Оценка влияния глубокого рыхления на водно-физические свойства дерново-подзолистых и дерново-оглеенных осушенных почв Центрального Полесья УССР. Экономические аспекты использования и охраны почвенных ресурсов Молдовы / В.В. Дорошенко, В.И. Александрова // Тез. докл. респ. конф. – Кишинев, 1990. – Т. II. – С. 128-129.
3. Шевченко, Н.Н. Теоретические и технологические основы осушаемо-мелиоративного земледелия / Н.Н. Шевченко, В.П. Шевченко, Н.Г. Городний. – К.: Наукова думка, 1976. – 326 с.

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY CROPS IN ROTATION ON DRAINED SOD-PODZOLIC GLEY SOILS

A.N. Gera

The assessment of the productivity of farm crops depending on the system of fertilization on the drained sod-podzolic soils of Ukraine Polesie is presented in the article. It has been established that the use of green manure crops in a grain-forage rotation (2-nd clover mowing, peas) in organic fertilizer systems increases crop rotation productivity by 30-32% and improves topsoil agrochemical properties. The best variant for winter wheat was at the application of mineral fertilizers in combination with green manures when the yield was 4.2 t/ha, the yield of maize was 58.3 t/ha. Using this fertilizer system, the productivity of the crop rotation was also the highest one and equaled 5.8 t/ha.

УДК 633.14:631.53.632.952

УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА И СЕМЯН ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СИСТЕМ ЗАЩИТЫ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В.Ю. Судденко, научный сотрудник, *С.М. Каленская

Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН Украины

* Национальный университет Биоресурсов и Природопользования

(Поступила 09.12.2015 г.)

Анотация. Изложены результаты исследований о влиянии системы удобрения и защиты растений пшеницы мягкой яровой на формирование урожайности, качества зерна и семян. Показано, что наибольшая урожайность (5,12 т/га) у сорта Элегия Мироновская и (4,86 т/га) у сорта Симкода Мироновская формируется при применении технологии с интенсивной химической защитой

и внесением минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{60}K_{90}$ и в подкормку N_{30} на IV этапе органогенеза. Применение интенсивной технологии выращивания и внесение фосфорных и калийных удобрений под основную обработку почвы и в подкормку N_{30} на IV и X этапах органогенеза увеличивало содержание клейковины у исследуемых сортов на 6,3 и 5,0% и белка – на 3,7% и 3,1%.

Введение. Яровая пшеница наряду с озимой являются главными ведущими зерновыми культурами в Украине. Но стоит отметить, что общей закономерностью является более высокое качество зерна пшеницы яровой в сравнении с озимой [1]. Особенно важное продовольственное значение имеют сорта мягкой яровой пшеницы, используемые в хлебопекарной промышленности для производства высококачественного хлеба и хлебобулочных изделий, а также твердой яровой пшеницы, зерно которой используется для производства макарон высокого качества, вермишели, манной крупы [2].

Урожайность и качество зерна пшеницы является критерием оценки той или иной системы удобрения, применяемых в конкретных почвенно-климатических условиях. Исследования показывают [3], что в удовлетворительные по увлажнению годы урожайность на черноземах лимитируется не фактором влаги, а питательным режимом почвы, а прирост урожая от внесения азота и фосфора существенный. К тому же во влажные годы без применения удобрений снижается содержание белка в зерне пшеницы.

Внесение минеральных удобрений влияет не только на урожайность и качество зерна пшеницы яровой, но и на посевные качества семян [4]. Внесение оптимальных доз фосфора наряду с азотными и калийными удобрениями положительно влияет на качество семян. Некоторые ученые считают, что система минерального питания не влияет на показатель энергии прорастания и лабораторной всхожести [5, 6]. Однако по другим данным обнаружено [7], что фосфорные удобрения положительно влияют на семенную продуктивность, ускоряют созревание семян, способствуют повышению массы 1000 семян, их всхожести и энергии прорастания. Калийные удобрения повышают содержание белка, устойчивость растений к полеганию и улучшают их посевные качества.

Лучшим фоном для выращивания высокого урожая полноценных семян является оптимальное сочетание азота с фосфором и калием. Однако при одностороннем питании азотом одновременно с белком накапливаются аммиачные и нитратные формы азота, которые негативно влияют на качество семян [8].

Целью наших исследований предполагалось установить в условиях правобережной Лесостепи Украины особенности формирования урожайности и качественных показателей зерна и семян в зависимости от уровня минерального питания при различных технологиях выращивания.

Материалы и методика исследований. Экспериментальная часть исследований выполнялась в течение 2012-2014 гг. на полях Мироновского института пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН Украины. Объектом изучения были сорта Элегия Мироновская и Симкода Мироновская. Почва опытного поля чернозем глубокий, малогумусный, слабовыщелоченый. Схемой опыта при выра-

щивании вышеуказанных сортов предполагалось применение различных вариантов удобрения: 1. Контроль (без удобрений); 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{30II\text{э.о.}} + N_{30IV\text{э.о.}}$; 4. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5. $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV\text{э.о.}}$; 6. $P_{60}K_{60} + N_{30II\text{э.о.}} + N_{30IV\text{э.о.}}$; 7. $P_{60}K_{60} + N_{30IV\text{э.о.}} + N_{30X\text{э.о.}}$; 8. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 9. $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30IV\text{э.о.}}$; 10. $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30IV\text{э.о.}}$ и двух систем защиты: минимальная (М) – протравливание семян перед посевом препаратом селест ТОП 312,5 FS, т.к.с. (1,5 л/т), внесение гербицида гранстар Про, 75 в.г. (20 г/га); интенсивная (И) – протравливания семян селест ТОП 312,5 FS, т.к.с. (1,5 л/т), опрыскивание посевов на III э.о. гербицидом гранстар Про, 75 в.г. (20 г/га) в смеси с фунгицидом фалькон 460 ЕС (0,6 л/га). На VIII э.о. на посевах опытных участков делали обработку фунгицидом фалькон 460 ЕС (0,6 л/га) и инсектицидом каратэ Зеон 0,50 CS мк.с. (0,15 л/га). Посев проводили сеялкой СН-10 Ц по предшественнику соя. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 10,3 м², повторность опыта – шестикратная. В лабораторных условиях после обмолота у семян, взятых из опытных вариантов, определяли активность наклевывания по методике Н.Н. Макрушина [9], энергию прорастания, лабораторную всхожесть – по ГОСТ 4138-2002 [10]. Анализ качества зерна сортов пшеницы проводили в лаборатории качества зерна МИП по общепринятым методикам [11, 12].

Результаты исследований. Внесение повышенных доз минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{60}K_{90}$ и в подкормку N_{30} на IV этапе органогенеза растений при применении технологии с минимальной химической защитой получена максимальная урожайность у сорта Элегия Мироновская 4,70 т/га, а у сорта Симкода Мироновская – 4,30 т/га, тогда как при применении технологии с интенсивной химической защитой урожайность составила по сортам 5,12 т/га и 4,86 т/га соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна пшеницы мягкой яровой в зависимости от системы удобрения и химической защиты (среднее за 2012-2014 гг.), т/га

Система защиты	Урожайность, т/га			
	Элегия Мироновская		Симкода Мироновская	
	система защиты			
	М	И	М	И
Контроль (без удобрений)	3,38	3,64	3,01	3,25
P ₆₀ K ₆₀	3,62	3,93	3,23	3,53
N ₃₀ II э.о.+N ₃₀ IV э.о.	3,81	4,19	3,37	3,75
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,01	4,28	3,58	3,88
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ +N ₃₀ IV э.о.	4,13	4,69	3,75	4,25
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II э.о.+N ₃₀ IV э.о.	4,31	4,84	3,87	4,45
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II э.о.+N ₃₀ X э.о.	4,41	4,92	3,99	4,53
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,40	4,96	4,04	4,66
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ IV э.о.	4,57	5,07	4,20	4,79
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ +N ₃₀ IV э.о.	4,70	5,12	4,30	4,86
НСР ₀₅	0,22	0,26	0,20	0,25

Прибавка урожайности к контролю у сорта Элегия Мироновская составила 1,32 т/га, Симкода Мироновская – 1,29 т/га при минимальной химической защите, а при интенсивной химической защите – 1,48 т/га и 1,61 т/га соответственно. Наименьшая урожайность у исследуемых сортов получена в варианте при внесении только фосфорных и калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{60}$ при минимальной химической защите 3,62 и 3,23 т/га, а при интенсивной химической защите – 3,93 и 3,53 т/га.

Сравнивая показатели качества зерна в зависимости от системы удобрения и защиты растений, можно отметить, что при внесении минеральных удобрений и применении технологии с минимальной химической защитой содержание белка и клейковины в зерне пшеницы мягкой яровой сорта Элегия Мироновская в среднем за годы исследований колебалось от 11,2 до 14,3% и от 23,2 до 28,5%, а у сорта Симкода Мироновская – от 12,2 до 15,1% и от 25,6 до 30,4%. При применении технологии с интенсивной химической защитой данные показатели у сорта Элегия Мироновская находились в пределах от 11,5 до 15,2% и от 24,0 до 30,3%, у сорта Симкода Мироновская – от 12,9 до 16,0% и от 26,4 до 31,6%. Наибольшее содержание белка и клейковины было отмечено в вариантах при внесении минеральных удобрений в дозе $P_{60}K_{60}$ с подкормкой N_{30} на II, IV и II, X этапах органогенеза и применении технологии с интенсивной химической защитой.

Таблица 2 - Качество зерна пшеницы мягкой яровой в зависимости от системы удобрения и химической защиты (среднее за 2012-2014 гг.), %

Вариант опыта	Элегия Мироновская				Симкода Мироновская			
	клейковина, %		белок, %		клейковина, %		белок, %	
	система защиты							
	М	И	М	И	М	И	М	И
Контроль (без удобрений)	23,2	24,0	11,2	11,5	25,6	26,4	12,2	12,9
P ₆₀ K ₆₀	25,4	27,2	12,3	13,5	27,7	29,8	13,8	15,0
N ₃₀ II э.о. + N ₃₀ IV э.о.	25,7	27,6	12,9	13,8	27,8	29,7	13,9	14,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	26,4	28,1	13,1	14,1	28,1	30,0	14,1	14,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀ IV э.о.	27,0	28,9	13,6	14,2	28,6	30,4	14,3	15,1
P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ II э.о. + N ₃₀ IV э.о.	28,0	29,9	14,0	14,8	30,1	31,4	14,8	15,8
P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ II э.о. + N ₃₀ X э.о.	28,5	30,3	14,3	15,2	30,4	31,6	15,1	16,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	27,6	28,6	13,8	14,2	28,9	30,7	14,4	15,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ IV э.о.	27,8	29,0	13,9	14,4	29,0	30,9	14,6	15,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ IV э.о.	27,7	29,3	13,9	14,6	29,3	31,1	14,7	15,3
НСР ₀₅	2,0	2,8	1,0	1,5	1,9	2,9	1,5	2,0

При этом показатели содержания белка и клейковины в зерне сорта Элегия Мироновская составляли 14,8 и 15,2% и 29,9 и 30,3%, а у сорта Симкода Мироновская – 15,8 и 16,0% и 31,4 и 31,6% соответственно.

Анализируя показатели качества семян можно сказать, что при внесении минеральных удобрений на посевах пшеницы мягкой яровой низкий показатель

активности наклевывания был зафиксирован в варианте при внесении фосфорных и калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{60}$ под основную обработку почвы и применении технологии с минимальной химической защитой у сорта Элегия Мироновская 63%, а у сорта Симкода Мироновская – 60%. При применении технологии с интенсивной химической защитой данный показатель увеличился только на 2%. Самая большая активность наклевывания была отмечена при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ на IV этапе органогенеза у сорта Элегия Мироновская при минимальной химической защите 68%, а при интенсивной химической защите – 70%, у сорта Симкода Мироновская 64% и 66% соответственно.

Отмечено, что энергия прорастания в среднем за годы исследований в зависимости от вариантов опыта и применения технологии с минимальной химической защитой в сорта Элегия Мироновская составляла от 90 до 94%, у сорта Симкода Мироновская – от 91 до 93%. При интенсивной химической защите данный показатель у сортов находился в пределах 93-95% и 92-95% соответственно. Лучший процент энергии прорастания был получен в вариантах при внесении повышенных доз минеральных удобрений. Нашими исследованиями было также установлено, что показатель лабораторной всхожести в варианте $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30IVэ.о.}$ и $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30IVэ.о.}$ был высоким как у сорта Элегия Мироновская, так и у сорта Симкода Мироновская, и составил 97%. При применении интенсивной химической защиты лабораторная всхожесть по сортам составляла 98%.

Несколько ниже показатель лабораторной всхожести при применении технологии с минимальной химической защитой был отмечен в контрольном варианте у сорта Элегия Мироновская – 94%, у сорта Симкода Мироновская – 93%. При интенсивной химической защите данный показатель составлял 96% и 95% соответственно.

Выводы

1. Внесение повышенных доз минеральных удобрений стимулирует рост и развитие растений пшеницы мягкой яровой, что способствует увеличению урожайности и повышению показателей качества зерна и семян. Для сортов Элегия Мироновская и Симкода Мироновская оптимальной оказалась доза удобрений $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ (IV э.о.) по технологии, которая предусматривала применение интенсивной химической защиты, что обеспечивает прибавку урожайности зерна 1,48 и 1,61 т/га.

2. Наибольшее содержание белка и клейковины в зерне отмечено по технологии с интенсивной защитой и внесением удобрений в дозе $P_{60}K_{60} + N_{30}$ (II э.о.) + N_{30} (X э.о.), что составляет соответственно у сорта Элегия Мироновская – 15,2 и 30,3%, Симкода Мироновская – 16,0 и 31,6%.

3. Установлена положительная реакция пшеницы яровой на формирование посевных качеств семян при различной системе удобрения и защиты растений. Высокие показатели активности наклевывания, энергии прорастания и лабора-

Таблица 3 – Посевные качества выращенных семян пшеницы мягкой яровой в зависимости от системы удобрения и химической защиты (среднее за 2012-2014 гг.), %

Вариант	Активность наклеывания, %		Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %	
Элегия Мироновская						
система защиты						
	М	И	М	И	М	И
Контроль (без удобрений)	62	64	90	93	94	96
P ₆₀ K ₆₀	63	65	92	94	96	97
N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ IV з.о.	67	69	92	94	96	97
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	65	68	92	94	96	97
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ +N ₃₀ IV з.о.	67	69	93	94	97	97
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ IV з.о.	67	69	92	94	96	97
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ X з.о.	67	69	94	95	96	97
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	68	70	93	94	96	98
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ IV з.о.	68	70	93	94	97	98
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ +N ₃₀ IV з.о.	68	70	94	95	97	98
Симкода Мироновская						
Контроль (без удобрений)	59	61	91	92	93	95
P ₆₀ K ₆₀	60	62	92	93	95	96
N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ IV з.о.	61	64	92	93	95	97
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	62	65	92	94	96	97
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ +N ₃₀ IV з.о.	63	65	92	94	96	97
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ IV з.о.	63	65	93	95	97	97
P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ II з.о.+N ₃₀ X з.о.	62	65	93	94	96	98
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	64	66	92	94	96	97
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +N ₃₀ IV з.о.	63	65	93	95	97	98
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ +N ₃₀ IV з.о.	64	66	93	95	97	98
НСР ₀₅	4.0		2.0		3.0	

торной всхожести были отмечены в вариантах при внесении повышенных доз минеральных удобрений.

Литература

1. Технология выращивания высококачественного зерна яровой пшеницы в Лесостепи Украины. Методические рекомендации. под ред. В.Т. Колучего. – М.: ДИА, 2006. – 40 с.
2. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна пшеницы в условиях северной Лесостепи / Н.Н. Огородный, Л.И. Мазуркевич, А.М. Кудрявицка: сб. науч. работ. / УААН, Ин-т земледелия. – М., 2003. – Вып. 4. – С. 35-36.
3. Кружилин, А.С. Биологические особенности зерновых и орошение / А.С. Кружилин // Зерновое хозяйство. – 1987. – №9. – С. 18-19.
4. Манжос, Д.М. Семеноводство пшеницы / Д.М. Манжос. – К.: Урожай, 1971. – 170 с.
5. Состояние аграрной сферы производства и возможности повышения производительности яровой пшеницы: науч. техн. бюл. / МИП им. В.Н. Ремесло УААН А.И. Шевченко, Л.А. Турченко. – М., Аграрная наука, 2006. – Вып. 5. – С. 247-257.

6. Эффективность технологий выращивания яровой пшеницы в Западной Лесостепи: сб. науч. работ. / УААН, Ин-т земледелия (спецвыпуск) М.С. Свидерко, В.П. Болевский, М.Ю. Тымкив, С.Я. Кубышина. – М., ЭКМО. – 2004. – 212 с.

7. Оптимизация выращивания яровой пшеницы в левобережной Лесостепи Украины // Научное издание. Мин. АПК, УААН Гл. упр. сельскохозяйственных и прод. Харьковской ОГА, Центр наук. обеспечение АПВ Харьков. обл., IP им. В.Я. Юрьева. – Харьков, 2003. – 24 с.

8. Оценка различных технологий выращивания пшеницы яровой в центральной Лесостепи Украины: науч. техн. бюл. / МИП им. В.М. Ремесла УААН В.И. Русанов, А.М.Твердохлиб, Г.Ю. Бурсук. – М., Аграрная наука, 2007. – Вып. 6-7, С. 333-343.

9. *Макрушин, Н.Н.* Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур / Н.Н. Макрушин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 280 с.

10. Методика определения качества семян сельскохозяйственных культур. ДСТУ 4138-2002. [Введения 2004-01-01]. – М.: Госпотребстандарт Украины, 2003. – 173 с. – (Национальные стандарты Украины).

11. Оценка качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 208 с.

12. *Беркутова, Н.С.* Методы оценки и формирование качества зерна / Н.С. Беркутова. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 352 с.

YIELD CAPACITY, GRAIN AND SEED QUALITY OF SOFT SPRING WHEAT DEPENDING ON MINERAL NUTRITION AND PROTECTION SYSTEM IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE
V.Yu. Suddenko, S.M. Kalens'ka

Research results concerning the influence of fertilization system and plant protection of bread spring wheat on yield capacity formation, quality of grains and seeds are given. It is shown that the highest yield capacity (5.12 t/ha) in Elehiia Myroniv'ska variety and (4.86 t/ha) in Simkoda Myroniv'ska variety is formed when using a technology with intensive chemical protection and application of fertilizers at the rate of $N_{90}P_{60}K_{90}$ and with the additional fertilizing with N_{30} at stage IV of organogenesis. The use of intensive technology of growing management practice and application of phosphate and potash fertilizers before basic tillage and additional fertilizing with N_{30} at stages IV and X of the organogenesis increased both gluten content in the studied varieties by 6.3 and 5.0% and protein content by 3.7 and 3.1%.

УДК 633.11«321»:631[84+559]

УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫНОС АЗОТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И УРОВНЯ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

***С.И. Гриб, доктор с.-х. наук, И.И. Берестов, доктор с.-х. наук,
Р.В. Мельников, соискатель, В.Н. Безлюдный, кандидат биол. наук***
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 18.02.2016 г.)

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по определению урожайности новых районированных и перспективных сортов и сортообразцов яровой мягкой пшеницы селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», а также общего (хозяйственного) и удельного