

ФАКТОРЫ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

**Б.И. Сандухадзе, ак. РАН, Р.З. Мамедов, к.с.-х.н., ФИЦ «Немчиновка»,
Р.А. Афанасьев, д.с.-х.н., А.А. Коваленко, к.с.-х.н., А.Ю. Шатохин,**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии») 127550, Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, 31а



Представлены результаты научных исследований по выявлению потенциальной продуктивности озимой пшеницы в условиях Нечерноземья за счет селекции и применения минеральных удобрений. Показано, что при достаточном минеральном питании урожайность сортов селекции ФИЦ «Немчиновка» достигает 6,0 т/га и более. Максимальная урожайность озимой пшеницы – более 9 т/га – получена от селекционной линии отбора из Лютеценс 982/08, что является рекордной для почвенно-климатических условий Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: селекция, удобрения, урожайность, качество продукции.

Для цитирования: Сандухадзе Б.И., Мамедов Р.З., Афанасьев Р.А., Коваленко А.А., Шатохин А.Ю. Факторы урожайности озимой пшеницы в условиях Нечерноземья // Плодородие. – 2021. – №3. – С. 66-70. DOI: 10.25680/S19948603.2021.120.12.

Интенсификация производства зерновой продукции в России предъявляет новые требования к сортам озимой пшеницы [1]. Известно, что для Нечерноземной зоны РФ характерно повышение влажности почвы, особенно негативное во второй половине вегетации [2, 3]. Вследствие этого происходило полегание посев высокорослых сортов озимой пшеницы, лимитирующее их урожайность. Кроме того, прежние сорта, распространенные ранее в Нечерноземье, часто поражались различными болезнями, в частности ржавчиной и пыльной головней. Поэтому особенно актуальным было создание высокоурожайных и устойчивых к полеганию и поражению болезнями сортов при сохранении достигнутого ранее уровня зимостойкости. Проблема устойчивости к полеганию решалась путем получения короткостебельных форм. В ФИЦ «Немчиновка» (ранее НИИСХ ЦРНЗ) под руководством академика РАН Б.И. Сандухадзе была разработана оригинальная схема селекции с применением метода прерывающихся беккроссов. Благодаря их использованию созданы новые, высокоурожайные короткостебельные сорта Инна, Памяти Федины и другие по урожайности на 10 ц/га, превысившие свои предшественники. В них короткостебельность сочеталась с зимостойкостью, а зимостойкость – с урожайностью, т.е. была преодолена эволюционно сложившаяся обратная связь между этими признаками. По существу в селекции озимой пшеницы был совершен прорыв и впервые для Нечерноземья создан новый морфотип с повышенным потенциалом урожайности. К 2007 г. были допущены к возделыванию 10

сортов озимой пшеницы по следующим регионам: Заря – Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный; Янтарная 50 – Центральный, Волго-Вятский; Немчиновская 52 – Центральный, Средневолжский; Московская низкостебельная – Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный; Московская 70 – Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный; Инна – Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный; Памяти Федины – Центральный, Волго-Вятский; Московская 39 – Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Средневолжский; Галина – Центральный, Северо-Западный; Ангелина – Центральный; Немчиновская 24 – Центральный, Волго-Вятский. В последующие годы под руководством Б.И. Сандухадзе были созданы новые сорта и селекционные линии озимой пшеницы, также характеризующиеся высокими урожайностью и качеством получаемой продукции [4]. Ниже рассматриваются результаты исследований по оценке наиболее значимых селекционных достижений группы Б.И. Сандухадзе в условиях интенсивного применения удобрений и других средств химизации.

Цель исследований – изучить влияние минеральных удобрений на реализацию потенциальной продуктивности сортов озимой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка». К этим сортам относятся Московская 39, Московская 40, Московская 56, Немчиновская 85 и селекционные линии: Лютеценс 216/17, Лютеценс 982/08, отбор из Лютеценс 982/08.

Методика. Место проведения исследований – Опытная станция ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» (Домодедовский р-н Московской обл.), период исследований – 2018-2019 г. Почва опытного участка – слабоокультуренная дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, подстилаящаяся покровной глиной. Агрохимическая характеристика следующая: реакция почвенной среды – среднекислая, содержание подвижного фосфора и обменного калия – среднее, органического вещества – низкое, сумма поглощенных оснований – повышенная (табл. 1). Из микроэлементов повышенное содержание в почве обнаружено для подвижных форм бора и цинка, среднее – для марганца, меди и кобальта (табл. 2).

1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка*

рН, ед.	N, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Органическое в-во, %
		мг/кг		
ГОСТ 26213	ГОСТ 26107-84	(по Кирсанову) ГОСТ 54650-2011	(по Кирсанову) ГОСТ 54650-2011	(по Тюрину) ГОСТ 26213-91
5,7	0,11	96	172	1,7

*По данным ФГБУ ГЦАС «Московский»

2. Содержание подвижных микроэлементов в почве, мг/кг*

Молибден	Бор	Медь	Марганец	Кобальт	Цинк
ГОСТ Р 50686-94	ГОСТ Р 50688-94	ГОСТ Р 50684-94	ГОСТ Р 54650-2011	ГОСТ Р 50687-94	ГОСТ Р 50686-94
0,11	1,7	0,7	16	1,0	11,1

*По данным ФГБУ ГЦАС «Московский».

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2018-2019 г. были достаточно благоприятными

для роста и развития озимой пшеницы. В осенний период 2018 г. температура воздуха в сравнении с многолетними данными варьировала в положительном диапазоне до 3-й декады ноября. Благоприятным было и количество выпавших осадков. Выпадение осадков в период прорастания и всходов позволило получить выровненные всходы озимой пшеницы. Образование снежного покрова приходится на начало декабря. В начале апреля 2019 г. отмечено повышение температуры от 4,4 до 10,5⁰С. В данный период произошли таяние снега и возобновление вегетации. Погода в мае была достаточно теплой с обильным выпадением осадков. Среднесуточная температура в первой и второй декадах составила 14⁰С, в третьей декаде наблюдалось её увеличение до 18⁰С. Повышение температуры в первые два месяца весны и в начале лета и недостаток влаги в начале лета ускорили прохождение фаз развития растений и, как результат, определили более раннюю уборку урожая озимой пшеницы, по сравнению со среднесуточными сроками уборки. Существенных различий между фенофазами развития растений озимой пшеницы по вариантам удобрения не наблюдалось.

Закладка и проведение научно-производственного опыта осуществлялась в соответствии с принятой в условиях Нечерноземной зоны технологией возделывания озимой пшеницы (табл. 3). Площадь опытной делянки 50 м² (5 м x 10 м).

3. Технология возделывания озимой пшеницы в научно-производственном опыте

Дата	Агромероприятие
25.08.2018	Вспашка на глубину 22 см (МТЗ-82 + ПЛН-3-3,5)
27.08.2018	Дискование на глубину 15 см (МТЗ-82 + БДН-2,4*2)
29.08.2018	Внесение удобрений (вручную)
03.09.2018	Культивация в 2 следа на глубину 6 – 8 см (МТЗ-82 + КПС-4)
03.09.2018	Прикатывание (РВК-3,6)
03.09.2018	Посев с нормой высева 300 кг/га, или 7,2 млн семян/га (МТЗ-82 + СЗ-3,6)
25.04.2019	Внесение удобрений по вариантам (вручную)
07.05.2019	Внесение удобрений по вариантам (вручную)
14.05.2019	Опрыскивание пестицидами и агрохимикатами по схеме опыта (МТЗ-82 + ОП-600)
18.05.2019	Внесение удобрений (вручную)
22.05.2019	Опрыскивание пестицидами и агрохимикатами по схеме опыта (МТЗ-82 + ОП-600)
04.06.2019	Внесение микроэлементов (МТЗ-82 + ОП-600): Органомикс, 1,5 л/га (S, 10 г/л + Fe, 6 г/л + Mg, 5 г/л + Zn, 5 г/л + Cu, 12 г/л + Mn, 8 г/л + B, 3 г/л + Mo, 0,15 г/л + Co, 0,1 г/л + N, 10 г/л + P ₂ O ₅ , 20 г/л + K ₂ O, 30 г/л)
08.08.2019	Уборка (комбайн Енисей-1200)

4. Схема научно-производственного опыта по удобрению озимой пшеницы различных сортов и селекционных линий ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» (предшественник: черный пар)

Дозы минеральных удобрений, кг д.в/га

N ₀ P ₀ K ₀ (контроль)	N ₉₀ P ₄₆ K ₅₁	N ₁₅₀ P ₇₆ K ₅₁	N ₂₁₀ P ₁₁₀ K ₇₄	N ₂₁₀ P ₁₁₀ K ₁₀₀ + микро- удобр.
Московская 39	Московская 39	Московская 39	Московская 39	Московская 39
Московская 40	Московская 40	Московская 40	Московская 40	Московская 40
Немчиновская 85	Немчиновская 85	Немчиновская 85	Немчиновская 85	Немчиновская 85
Лютесценс 216/17	Лютесценс 216/17	Лютесценс 216/17	Лютесценс 216/17	Лютесценс 216/17
Лютесценс 982/08	Лютесценс 982/08	Лютесценс 982/08	Лютесценс 982/08	Лютесценс 982/08
Отбор из Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08

Схемой научно-производственного опыта предусматривалось применение удобрений в возрастающих дозах для определения оптимальных уровней удобрённости высевных сортов и линий озимой пшеницы селекции Б.И. Сандухадзе (табл. 4). Фосфорные и калийные удобрения вносили в почву до высева семян озимой пшеницы под ее культивацию, т.е. осенью 2018 г., азотные – с весны следующего года, причем в повышенных дозах – дробно, за два-три приема с перерывом между внесениями. Микроудобрения применяли путем опрыскивания вегетирующего посева комплексной смесью микроудобрений торговой марки «Органомикс». Защита посева от сорняков, вредителей и болезней состояла в применении соответствующих пестицидов согласно технологическим правилам (табл. 5).

5. Схема применения химических средств защиты растений в научно-производственном опыте

Дата обработки					
01.09.18		14.05.19		22.05.19	
Пестицид	Норма применения	Пестицид	Норма применения	Пестицид	Норма применения
Витацит, КС	2 л/т	Агростар, ВДГ+	0,015 кг/га	Инплант, КС	0,5 л/га
		ТифилАгро, ВДГ+	0,015 кг/га		
		Ибис 100, КЭ	0,7 л/га		

Результаты и их обсуждение. В научно-производственном полевом опыте с озимой пшеницей, заложенном осенью 2018 г., установлено, что в условиях вегетации растений в 2019 г. показатели обеспеченности озимой пшеницы азотным питанием (NDVI), определенной с БПЛА, на фоне фосфорно-калийных удобрений, а также микроудобрений, адекватно отражали уровень удобренности азотом данной сельскохозяйственной культуры (табл. 6). Уже к середине мая 2019 г. вегетационные индексы (NDVI) возросли от 243 баллов на неудобренном контроле до 499 – 555 баллов при внесении 210 кг д.в. азота в расчете на 1 га площади посева.

6. Показатели обеспеченности озимой пшеницы азотом по вегетационному индексу (NDVI) (2019 г.)

Вариант опыта	Срок проведения определения NDVI с использованием БПЛА			
	12.05	19.05	26.05	09.06
1. Контроль	243	264	322	351
2. N ₉₀ P ₄₆ K ₃₁	391	453	486	565
3. N ₁₅₀ P ₇₆ K ₅₁	458	510	542	606
4. N ₂₁₀ P ₁₁₀ K ₇₄	500	544	612	671
5. N ₂₁₀ P ₁₁₀ K ₁₀₀ + микроудобрения	499	555	648	677

К середине вегетации озимой пшеницы, в фазе цветения (09.06. 2019 г.), вегетационные индексы также были тесно связаны с уровнем применения удобрений: они повышались с 351 балла на контроле до 671-677 баллов в вариантах с максимальной дозой азота. При этом обеспеченность растений азотным питанием возрастала по мере развития растений от начала выхода в трубку – 12.05.2019 г. до фазы цветения – 09.06.2019 г. за счет активизации азотфиксирующей почвенной микрофлоры на контроле и действия минеральных удобрений в других вариантах полевого опыта (рис. 1).

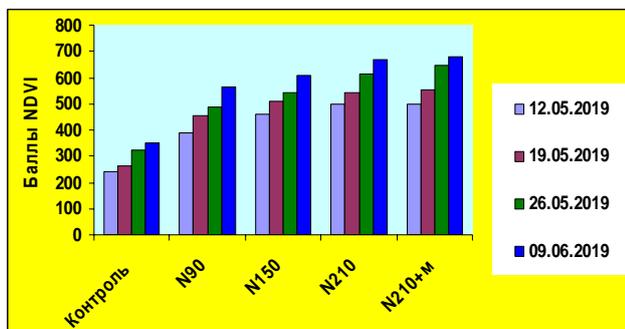


Рис. 1. Показатели NDVI, полученные на фотометрической аппаратуре БПЛА по срокам дистанционной диагностики посева озимой пшеницы в среднем по сортам и селекционным линиям в научно-производственном опыте (дозы N на фоне РК)

Биологические особенности культивируемых в научно-производственном опыте сортов и линий озимой пшеницы оказали влияние на устойчивость растений к полеганию под действием ветреной погоды. Установлено, что частичное полегание стеблестоя наблюдалось у наиболее высокорослых сортов – Московская 39 и Московская 56, имеющих высоту стеблестоя более 84 см (рис. 2). У сортов Московская 40, Немчиновская 85, а также у селекционных линий полегание стеблестоя не отмечено.

Урожайность сортов и линий озимой пшеницы также зависела от их биологических особенностей. Как показано в таблице 7, наибольший сбор зерновой продукции получен от селекционной линии Отбор из Лютеценс 982/08, составивший 92,5 ц/га в варианте N₂₁₀P₁₁₀K₁₀₀ + микроудобрения. Это наивысшая, по существу рекордная, урожайность озимой пшеницы, полученная к этому времени в условиях Нечерноземной зоны на дерново-подзолистых почвах.

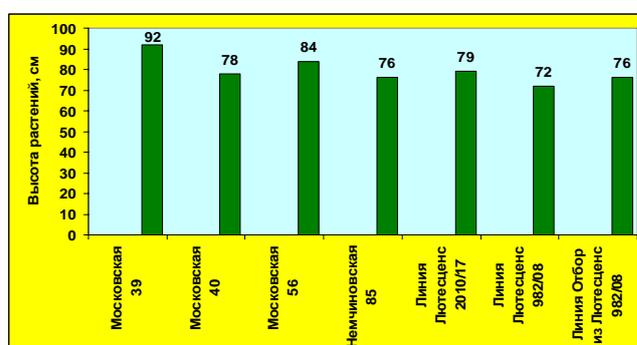


Рис. 2. Высота растений различных сортов и линий озимой пшеницы в фазе цветения (09.06.2019 г.)

7. Урожайность сортов и линий озимой пшеницы селекции ФГБНУ Московского НИИХ «Немчиновка» в научно-производственном опыте ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»

№ варианта удобрения (на фоне РК)	Московская 39	Московская 40	Московская 56	Немчиновская 85	Лютесценс 216/17	Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08
1	40,1	39,4	37,8	38,0	38,2	37,9	42,6
2	56,0	55,2	53,3	56,9	56,8	57,0	64,0
3	66,4	57,0	71,1	66,3	61,7	66,5	75,9
4	68,3	61,7	71,2	71,1	64,0	69,7	85,4
5	71,2	68,8	78,3	75,9	66,4	71,3	92,5

Относительно качества полученной продукции следует отметить, что содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы в значительной мере зависело от доз применяемых, прежде всего азотных, удобрений (табл. 8). В обратной зависимости от белковых веществ находилось в зерновой продукции содержание крахмала.

Хотя агрономическая окупаемость единицы минеральных удобрений на единицу их действующего вещества в соответствии с известными закономерностями несколько снижалась с возрастанием применяемых доз, но она характеризуется вполне приемлемыми показателями – до 8-11 кг/кг (табл. 9).

8. Количественные и качественные показатели сортов озимой пшеницы

№ варианта опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая		Белок	Клейковина	Крахмал
		ц/га	%			
<i>Московская 39</i>						
1	40,1			14	20,5	59,3
2	56,0	15,9	28,4	15,3	27,8	57,7
3	66,4	26,3	39,6	16,0	29,5	57,2
4	68,3	28,2	41,3	15,9	29,4	26,5
5	71,2	31,1	43,7	16,0	29,4	57,5
<i>Московская 40</i>						
1	39,4			14,3	24,8	58,3
2	55,2	15,8	28,6	16,1	29,2	57,2
3	57,0	17,6	30,9	17,2	33,1	56,6
4	61,7	22,3	36,1	18,4	36,1	55,9
5	68,8	29,4	42,7	18,9	35,9	55,7
<i>Московская 56</i>						
1	37,8			15,6	30,3	58,2
2	53,3	15,5	29,1	13,6	26,8	58,2
3	71,1	33,3	46,8	14,1	27,5	57,5
4	71,2	33,4	46,9	15,7	30,9	57,5
5	78,3	40,5	51,7	14,8	27,6	58,2
<i>Немчиновская 85</i>						
1	38,0			15,9	33,5	56,8
2	56,9	18,9	33,2	14,3	30,1	58
3	66,3	28,3	42,7	15,1	31,3	57,6
4	71,1	33,1	46,6	14,1	29,7	58,1
5	75,9	37,9	49,9	15,3	31,9	57,3
<i>Лютесценс 216/1</i>						
1	38,2			9,6	16,2	62,2
2	56,8	18,6	32,7	10,6	18,7	59,5
3	61,7	23,5	38,1	14,1	28,5	57,9
4	64,0	25,8	40,3	13,7	27,7	58
5	66,4	28,2	42,5	13,9	27,9	58,2
<i>Лютесценс 982/08</i>						
1	37,9			8,6	15,3	62
2	57,0	19,1	33,5	11,8	23,5	60,4
3	66,5	28,6	43,0	14,4	30	59,1
4	69,7	31,8	45,6	15,2	31,1	58,1
5	71,3	33,4	46,8	12	25,8	59,3
<i>Отбор из Лютесценс 982/08</i>						
1	42,6			10,1	18,1	61
2	64,0	21,4	33,4	12,6	22,8	59,8
3	75,9	33,3	43,9	14,5	29,7	58,7
4	85,4	42,8	50,1	15,4	31,1	58,1
5	92,5	49,9	53,9	15,1	30,8	58,3

9. Окупаемость минеральных удобрений (без учёта микроудобрений), кг/кг

№ варианта удобрения	Московская 39	Московская 40	Московская 56	Немчиновская 85	Лютесценс 216/1 7	Лютесценс 982/08	Отбор из Лютесценс 982/08
1							
2	9,5	9,4	9,3	11,3	11,1	11,4	12,8
3	9,5	6,4	12,0	10,2	8,5	10,3	12,0
4	7,2	5,7	8,5	8,4	6,5	8,1	10,9
5	7,4	7,0	9,6	9,0	6,7	7,9	11,9

Однако экономическая окупаемость удобрений с повышением интенсивности их применения заметно возрастала (табл. 10). Так, условная прибыль по вариантам применения средств химизации при дозах минеральных удобрений $N_{210}P_{100}K_{100}$ + микроудобрения достигала по сортам и селекционным линиям десятков тысяч рублей на 1 га, что свидетельствует о высокой отзывчивости растений на удобрения, в том числе на микроудобре-

ния. Особо высокая отзывчивость в данном варианте удобрения отмечена у селекционной линии Отбор из Лютесценс 982/08, показавшей наибольшую условную окупаемость – более 86 тыс. руб/га.



Рис. 3. Делянка полевого опыта с посевом озимой пшеницы линии Отбор из Лютесценс 982/08 на опытном поле ВНИИА



Рис. 4. Академик Б.И. Сандухадзе (второй справа) на осмотре полевого опыта с сортами и линиями озимой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» на Агрополигоне – 2019

Заключение. Проведенный в 2018-2019 г. на базе опытной станции ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» научно-производственный опыт по применению удобрений и других средств химизации под сорта и селекционные линии озимой пшеницы селекции ФГБНУ НИИСХ ЦРНЗ выявил высокую эффективность интенсивной технологии производства зерна этой культуры в почвенно-климатических условиях Нечерноземья. Так, в данном опыте максимальная урожайность зерна – более 9 т/га была – достигнута в варианте $N_{210}P_{110}R_{100}$ + микроудобрения. При этом отмечено значительное повышение не только урожайности, по сравнению с меньшими уровнями удобренности, но и качества зерновой продукции, а именно увеличение содержания сырого белка и клейковины. Этим подтверждается тот факт, что для интенсивных сортов озимой пшеницы требуется интенсивная технология ее возделывания. Важно также отметить, что финансовые затраты при интенсификации производства зерна данной культуры при использовании интенсивных сортов, а в проведенном опыте – и селекционных линий, вполне окупаются по-

лучаемым доходом. В частности, условная прибыль в наиболее интенсивных вариантах научно-производственного опыта достигала 60-86 тыс. руб/га. Отсюда следует, что для сельскохозяйственного производства Нечерноземья благодаря научно-исследовательской работе, проведенной совместно

ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» и ФИЦ «Немчиновка», открывается широкая перспектива дальнейшего повышения производства высококачественного зерна озимой пшеницы за счет улучшения сортового разнообразия данной культуры и агрохимической интенсификации их возделывания.

10. Экономическая эффективность внесения удобрений, средств защиты растений и микроудобрений на посевы озимой пшеницы

№ варианта	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб/га	Дополнительный доход, руб/га	Стоимость, руб/га				Условная прибыль, руб/га
				Удобрения	Средств защиты растений	Микроудобрения	Итого	
<i>Московская 39</i>								
1	40,1	40 100,00						40 100
2	56,0	56 000,00	15 900,00	940,80	2 517,96		3 458,76	52 541
3	66,4	66 400,00	26 300,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	61 452
4	68,3	68 300,00	28 200,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	62 814
5	71,2	71 200,00	31 100,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	64 830
<i>Московская 40</i>								
1	39,4	39 400,00						39 400
2	55,2	55 000,00	15 800,00	940,80	2 517,96		3 458,76	51 741
3	57,0	57 000,00	17 600,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	52 052
4	61,7	61 700,00	22 300,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	56 214
5	68,8	68 800,00	29 400,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	62 430
<i>Московская 56</i>								
1	37,8	37 800,00						37 800
2	53,3	53 300,00	15 500,00	940,80	2 517,96		3 458,76	49 841
3	71,1	71 100,00	33 300,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	66 152
4	71,2	71 200,00	33 400,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	65 714
5	78,3	78 300,00	40 500,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	71 930
<i>Немчиновская 85</i>								
1	38,0	38 000,00						38 000
2	56,9	56 900,00	18 900,00	940,80	2 517,96		3 458,76	53 441
3	66,3	66 300,00	28 300,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	61 352
4	71,1	71 100,00	33 100,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	65 614
5	75,9	75 900,00	37 900,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	69 530
<i>Лютесценс 216/17</i>								
1	38,2	38 200,00						38 200
2	56,8	56 800,00	18 600,00	940,80	2 517,96		3 458,76	53 341
3	61,7	61 700,00	23 500,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	56 752
4	64,0	64 000,00	25 800,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	58 514
5	66,4	66 400,00	28 200,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	60 030
<i>отбор из Лютесценс 982/08</i>								
1	42,6	42 600,00						42 600
2	64,0	64 000,00	21 400,00	940,80	2 517,96		3 458,76	60 541
3	75,9	75 900,00	33 300,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	70 952
4	85,4	85 400,00	42 800,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	79 914
5	92,5	92 500,00	49 900,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	86 130
<i>Лютесценс 982/08</i>								
1	37,9	37 900,00						37 900
2	57,0	57 000,00	19 100,00	940,80	2 517,96		3 458,76	53 541
3	66,5	66 500,00	28 600,00	1 680,00	3 267,96		4 947,96	61 552
4	69,7	69 700,00	31 800,00	2 217,60	3 267,96		5 485,56	64 214
5	71,3	71 300,00	33 400,00	2 352,00	3 267,96	750,00	6 369,96	64 930

*Условная прибыль, руб/га (без учета затрат на посевной материал, технологические операции, ТСМ, оплату сотрудников и др., равные по всем вариантам опыта).

Литература

1. Сычев В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования. – М.: РАН, 2019. – 325 с.
2. Паников В.Д. О высокой культуре земледелия и росте урожая. – М.: ВНИИА, 2003. – 372 с.

3. Державин Л.М., Афанасьев Р.А., Мерзлая Г.Е. Методология комплексного применения удобрений и пестицидов в интенсивном земледелии. – М.: ВНИИА, 2016. – 344 с.
4. Сандухадзе Б.И., Рыбакова М.И., Морозова З.А. Научные основы селекции озимой пшеницы в Нечерноземной зоне России. Монография. – М.: РАСХН, 2003. – 426 с.

FACTORS OF WINTER WHEAT YIELD UNDER CONDITIONS OF NON-CHERNOZEM REGION

B.I. Sandukhadze¹, R.Z. Mamedov¹, R.A. Afanasyev², A.A. Kovalenko², A.Yu. Shatokhin²

¹ FRC "Nemchinovka, Agrokhimikov ul. 6, 143026 Novoivanovskoye settl., Russia;

² Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127434 Moscow, Russia

The results of scientific research to identify the potential productivity of winter wheat in the Non-Chernozem Region due to the selection and use of mineral fertilizers are presented. It is shown that with sufficient mineral nutrition, the yield of varieties of the selection of the Federal Research Center "Nemchinovka" reaches 5.0-6.0 t/ha and more. The maximum yield of winter wheat – more than 9 t/ha, was obtained from the selection line from Lutescens 982/08, which is a kind of record for the soil and climatic conditions of the Non-Chernozem Region of the Russian Federation.

Key words: selection, fertilizers, yield, product quality.