

Uskov, I.B. – corresponding member of the Russian Academy of Sciences; e-mail: i.b.uskov@gmail.com

Uskov, A.O. – Candidate of Agricultural Sciences;

Agrophysical Research Institute, 195220, Saint-Petersburg 14, Grazhdanskiy pr., Russia

A regression dependence is proposed for calculating the soil-site index of sod-podzolic soils for grains, root crops and perennial grasses. The equation approximates a summary of tables summarizing the data of long-term field observations on agricultural land in the North-western region of the European part of Russia, published by V.A. Semyonov.

Keywords: land classification, agricultural land, regression, field crops.

УДК 631.445.4 : 631.41.631.582

DOI: 10.25680/S19948603.2024.140.05

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ЗЕРНОТРАВЯНОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

В.А. Свирина, В.Г. Черногаев,

Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Федеральный агроинженерный центр ВИМ»
(ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Россия, 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1

E-mail: podvyaze@bk.ru

Установлено влияние предшественников и фона удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях центральной части Нечерноземной зоны на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве.

Наибольшая урожайность озимой пшеницы по предшественнику получена на фоне внесения удобрений в вариантах с клевером и бобово-злаковыми травами второго года пользования – 5,19 и 6,04 т/га соответственно. В этих же вариантах было наиболее качественное зерно: содержание белка, соответственно, 12,2 и 12,61%, клейковины – 26,8 и 26,0%. При этом наибольшая концентрация азота в зерне озимой пшеницы отмечена в севообороте с многолетними и злаковыми травами второго года пользования – 1,98 и 2,14% соответственно. Урожайность по предшественнику (черный пар без удобрений) на контроле составила – 3,72 т/га.

Ключевые слова: озимая пшеница, предшественник, урожайность, качество зерна, фон удобрений.

Для цитирования: Свирина В.А., Черногаев В.Г. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников в зернотравянопропашном севообороте в южной части Нечерноземной зоны// Плодородие. – 2024. – №5. – С. 19-22. DOI: 10.25680/S19948603.2024.140.05.

Цель современной технологии производства зерновых культур – получение урожаев высокого качества [12].

Озимая пшеница – ведущая культура зернового комплекса. По объему производства зерна озимой пшеницы, обеспечению страны продовольствием и экспорту наша страна занимает первое место [11].

Россия поставляет пшеницу в 88 государств, многие из которых предъявляют специфические требования к ее качеству [2].

При выращивании озимой пшеницы важно оптимальное сочетание основных приемов в технологии ее возделывания: чередование культур в севообороте, количество и распределение атмосферных осадков, что отражается на росте и развитии озимой пшеницы [5].

Резервом сохранения плодородия почвы и повышения урожайности зерновых культур является размещение их по бобовым предшественникам.

Культуры севооборота оказывают влияние в качестве предшественников не только на урожайность следующих за ними культур, но и на качество продукции [9].

Цель исследований – изучить влияние различных предшественников, обеспечивающих формирование высокого урожая и качества озимой пшеницы.

Научная новизна проводимых исследований заключается в том, что впервые установлены закономерности

влияния различных предшественников на урожайность озимой пшеницы сорта Московская 39 на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве Рязанской области.

Методика. Исследования проводили на полях Института семеноводства и агротехнологий (ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) в 2017-2020 г.

Объектом исследований служил районированный сорт озимой пшеницы Московская 39.

Почва опытного участка – темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Учетная площадь делянок – 140 м². Повторность – четырехкратная. Предшественник озимой пшеницы в севообороте – многолетние травы второго года пользования.

Минеральные удобрения, согласно схеме опыта, включали: комплексное удобрение – азофоска (NPK)₁₆ под основную обработку в дозе (NPK)₉₀, аммиачную селитру 1,25 ц/га – весной в фазе кушения.

Испытания проведены на двух фонах: естественный (фон 1) и с использованием минеральных удобрений (фон 2) с различным уровнем насыщения бобово-злаковыми травами. Под все предшественники вносили минеральные удобрения: фон 1 – без удобрений; фон 2 – (NPK)₉₀.

Агрохимическая характеристика следующая: содержание гумуса (по Тюрину, ГОСТ 2621391) в варианте без удобрений – 2,89%, на фоне применения (NPK)₉₀ –

3,105 %; P₂O₅ (по Кирсанову) – 123 и 167 мг/кг почвы; K₂O (по Кирсанову ГОСТ 26207-91) – 112 и 147 мг/кг; Нг (ГОСТ 2621291) – 4,98 и 4,77 мг-экв/100 г почвы (по Каппену); общего азота (ГОСТ Р56596-2019) – 0,158-0,160 %; рН_{сол.} потенциометрическим методом (ГОСТ2648358) – 4,5-4,9 ед.

При проведении полевого опыта и статистической обработке экспериментальных данных использовали общепринятые методики Б.А. Доспехова [3].

Опыты проводили на трех полях, последовательно закладываемых во времени, чтобы по озимой пшенице иметь трехгодичные данные (табл. 1).

1. Схема опыта

№ севооборота					
1 (с черным паром)	2 (с многолетними травами 17%)	3 (с многолетними травами 33%)	4 (с бобово-злаковыми травами 33%)	5 (с многолетними травами+ горчица белая на сидерат)	6 (с бобово-злаковыми травами 33%)
Ячмень	Ячмень + клевер	Ячмень + клевер	Ячмень + злаковые травы	Ячмень+ пожнивная культура (горчица белая на сидерат)	Ячмень+ бобово-злаковые травы
Овес	Клевер 1-го года пользования	Клевер 1-го года пользования	Злаковые травы 1-го года пользования	Ячмень + клевер	Бобово-злаковые травы 1-го года пользования
Черный пар	Ячмень	Клевер 2-го года пользования	Злаковые травы 2-го года пользования	Клевер 1-го года пользования	Бобово-злаковые травы 2-го года пользования
Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница	Озимая пшеница
Соя	Соя	Соя	Соя	Соя	Соя
Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница

Основная обработка почвы выполнена отвальным способом на глубину 20 см. Перед посевом озимой пшеницы проводили культивацию на глубину 6-8 см. Посев осуществляли по технологии, рекомендованной для возделывания озимой пшеницы в Рязанской области [1]. Норма высева – 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Агротехника общепринятая для зоны возделывания по Рязанской области. Посев узкорядный, репродукция – 1 класс. Сорт, возделываемый в опыте – районирован для области.

Выбор сорта озимой пшеницы Московская 39 обусловлен его перспективностью и высокоурожайностью. Ботаническая характеристика и хозяйственные особенности: разновидность Лютесценс, сорт среднеспелый. Вегетационный период 305-308 дней. Зимостойкость и морозоустойчивость высокие. Устойчив к ранневесенней засухе, полеганию. Высота растений 91-100 см. Зерно обладает высокими хлебопекарными свойствами. Содержание белка выше стандарта на 0,2-0,25 %, клейковины – на 6-8 %. Отзывчив на удобрение и имеет повышенные показатели в производстве.

Срок посева – первая декада сентября: в 2018 г. – 2 сентября, 2019 г. – 7 сентября, в 2020 г. – 11 сентября.

Глубина посева семян в почву – 5-6 см. Качество семенного фонда отвечало требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Семена протравлены фунгицидами Вилал ТТ с нормой расхода 0,4 л /т + Табу 0,7 л/т.

Проведена обработка посевов гербицидами в фазе кушения для уничтожения сорной растительности баковой смесью (Балерина, СЭ, 0,4 л/га + Мортира, 20 г/га) с добавлением инсектицида Борей, СК – 0,1 л/га. Уборку деленок проводили в фазе полной спелости озимой пшеницы комбайном «Сампо 130», данные по урожайности приводили к стандартной 14 %-ной влажности.

Качественные показатели зерна (содержание белка в зерне озимой пшеницы) определяли непосредственно после уборки методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе цельного зерна Infratec™ 1241, количество и качество сырой клейковины – по ГОСТ 3586.1-68.

Элементы структуры урожая определяли методом разбора снопового материала. Фенологические наблюдения проводили по методике Госсортсети.

Метеорологические условия в годы исследований различались по температурному режиму и влагообеспеченности, что оказало значительное влияние на рост и развитие озимой пшеницы (табл. 2).

2. Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований

Показатель	2017-2018 г.			2018-2019 г.			2019-2020 г.			Среднемноголетние	
	Температура, °С	Осадки, мм	ГТК	Температура, °С	Осадки, мм	ГТК	Температура, °С	Осадки, мм	ГТК	Температура, °С	Осадки, мм
Сентябрь	15,4	43,1	0,94	17,5	30,5	0,58	14,8	11,8	0,31	12,2	40,0
Май	19,2	27,8	0,47	19,1	48,0	0,82	14,0	57,1	1,44	12,7	37,0
Июнь	20,3	10,6	0,18	22,7	38,2	0,56	20,9	112,9	1,8	17,6	52,0
Июль	23,1	76,6	1,06	19,5	38,4	0,63	22,5	55,3	0,79	19,1	64,0
Август	23,6	1,4	0,25	19,1	36,4	0,61	19,9	66,0	1,07	17,1	59,0
За вегетационный период	20,3	159,5	0,58	19,6	191,5	0,64	18,4	303,1	1,1	15,7	252,0

2017-2018 сельскохозяйственный год был благоприятным для роста и развития полевых культур, особенно для озимых зерновых. В осенний период 2017 г. среднесуточная температура воздуха в сентябре составила 15,4 °С, и в сравнении с многолетними данными находилась в положительном диапазоне отклонения +3,2 °С.

Выпадение осадков в период прорастания и всходов в сентябре (43,1 мм при норме 40,0 мм) позволило получить выравненные всходы.

Среднесуточная температура воздуха вегетационного весенне-летнего периода 2018 г. характеризовалась превышением среднемноголетних показателей на 4,6 °С (табл. 2). Осадков за вегетационный период, который характеризовался как очень засушливый, выпало 159,5 мм при среднемноголетней норме 252,0 мм – дефицит осадков составил 92,5 мм, ГТК₂₀₁₈ = 0,58.

Среднемесячная температура воздуха вегетационного периода посева озимой пшеницы 2018-2019 г. характеризовалась колебаниями. В сентябре она составляла

17,5°C, превышая на 5,3°C среднегодовую норму (12,2°C).

Среднесуточная температура воздуха в течение вегетационного периода 2019 г. превышала среднегодовую норму на 3,9 °C, а количество осадков за этот период составило лишь 76,0 % от среднегодового значения (252,0 мм). В целом, вегетационный период характеризовался как очень засушливый, ГТК₂₀₁₉ = 0,64.

Вегетационный период 2019-2020 г. отличался нестабильностью и контрастностью погодных условий.

В сентябре 2019 г. период после посева озимой пшеницы характеризовался оптимальной температурой воздуха 14,8°C, отклонение от среднегодовой составило 2,2°C, наблюдался дефицит влаги (выпало 11,8 мм при среднегодовой норме 40 мм).

В течение вегетационного периода 2020 г. среднемесячная температура воздуха превысила среднегодовую норму на 2,7°C. Количество осадков превысило норму на 51,1 мм (20,3%). Вегетационный период был влажный, ГТК₂₀₂₁ = 1,1.

В целом погодные условия в период исследования сложились сравнительно благоприятно для роста и развития озимой пшеницы.

Результаты и их обсуждение. При возделывании озимой пшеницы необходимо обеспечить своевременные и дружные всходы, от чего в дальнейшем зависят ее рост и развитие в осенний период и последующая перезимовка. Установлено, что различные предшественники вместе фоном удобрений были существенным фактором, влияющим на степень формирования величины урожая (табл. 3).

3. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников

Номер севооборота (А)	Система удобрения (В)	Урожайность, т/га				Прибавка к контролю	
		2017-2018 г.	2018-2019 г.	2019-2020 г.	Средняя	±т/га	%
1	-	3,80	3,69	3,66	3,72	-	-
	(NPK) ₉₀	5,21	5,06	5,21	5,16	1,44	38,7
2	-	3,91	3,71	3,87	3,83	0,11	-
	(NPK) ₉₀	5,27	4,89	5,09	5,08	1,36	36,6
3	-	4,76	4,03	4,59	4,46	0,74	-
	(NPK) ₉₀	5,76	5,98	6,09	5,94	2,22	1,48
4	-	4,09	3,88	4,22	4,06	0,34	-
	(NPK) ₉₀	5,17	5,26	5,25	5,23	1,51	1,17
5	-	4,19	3,88	4,23	4,05	0,33	-
	(NPK) ₉₀	5,59	5,22	5,64	5,48	1,76	1,43
6	-	4,33	4,53	4,60	4,49	0,77	-
	(NPK) ₉₀	5,84	5,6	6,19	6,04	2,32	1,55
В среднем по предшественникам, т/га	-	4,18	3,95	4,19	4,10	-	-
	(NPK) ₉₀	5,47	5,33	5,58	5,46	-	-
НСР ₀₅	А	0,13	0,04	0,03	Различия существенны		
	В	0,22	0,07	0,05			

В среднем за три года урожайность озимой пшеницы по таким предшественникам как клевер двухгодичного использования (вариант №3) и бобово-злаковые травы (вариант №6) в сочетании с минеральными удобрениями (NPK)₉₀ составила 5,94 и 6,04 т/га соответственно, что достоверно превышает контроль с черным паром на 2,2-2,32 т/га.

Положительное влияние на урожайность зерна озимой пшеницы ОП оказывает размещение ее по предшественнику с одним полем клевера (16,7 %) + сидераты (вариант №5), где получен урожай 5,48 т/га. В среднем за три года прибавка по этому предшественнику составила 1,76 т/га (1,43 % по сравнению с контрольным вариантом).

Подготовленный черный пар в контрольном варианте по фону с минеральными удобрениями может обеспечить достаточно высокую урожайность озимой пшеницы – 5,19 т/га.

Все изучаемые предшественники в опыте по фону без удобрений заметно снижают урожай, который варьирует от 3,72 до 4,49 т/га.

Заметно снижают урожай озимой пшеницы такие предшественники как ячмень (№2) и злаковые травы (№4). Минимальный урожай озимой пшеницы на неудобренном фоне по предшественнику ячмень (вариант №2) составил 3,83 т/га, с прибавкой 0,11 т/га по сравнению с черным паром (см. табл. 3).

Следует отметить, что наличие предшественников и систематическое применение минеральных удобрений способствуют не только увеличению продуктивности культуры, но и улучшению качества выходной продукции.

4. Качество зерна озимой пшеницы Московская 39 в зависимости от предшественников и фона минеральных удобрений (среднее за 2018-2020 г.)

№ севооборота (А)	Система удобрения (В)	Содержание элементов питания, %				
		Сырой белок	Клейковина	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	-	10,80	21,4	1,91	0,40	0,43
	(NPK) ₉₀	10,87	24,0	1,96	0,43	0,52
2	-	11,74	21,7	1,93	0,40	0,50
	(NPK) ₉₀	11,94	24,9	1,98	0,41	0,50
3	-	11,76	23,9	1,98	0,43	0,56
	(NPK) ₉₀	12,20	26,8	2,13	0,56	0,60
4	-	9,62	21,0	1,71	0,48	0,56
	(NPK) ₉₀	9,62	24,7	1,81	0,42	0,59
5	-	11,0	20,1	1,78	0,38	0,50
	(NPK) ₉₀	11,4	25,9	1,90	0,40	0,57
6	-	10,68	18,7	1,98	0,37	0,50
	(NPK) ₉₀	12,61	26,0	2,14	0,62	0,63
НСР ₀₅	А	0,32	0,24	0,05	0,01	0,02
	В	0,56	0,48	0,08	0,02	0,04

Наиболее информативными показателями являются содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы (табл. 4). Содержание сырого протеина в зерне озимой пшеницы возрастало по всем предшественникам от 0,7 до 2,8 % по сравнению с черным паром (контроль). Наибольшее содержание белка было в варианте № 3 после клевера второго года пользования и № 6 с бобово-злаковыми травами по фону удобрений и составило соответственно 12,20 и 12,61 %, что больше контрольного варианта на 1,33-1,74 % соответственно. Размещение озимой пшеницы в опыте по черному пару (севооборот №1) дает более скромное содержание белка в зерне – 10,87 %. Наименьшее содержание белка отмечено по предшественнику со злаковыми травами (вариант №4) с

минеральным фоном – 9,62%, что на 1,35% меньше по сравнению с контролем.

В зависимости от севооборота содержание клейковины в зерне озимой пшеницы в среднем за 3 года находилось в пределах 24,7-26,8 % на удобренном фоне, при содержании на контроле 24,0 %.

Наибольшее содержание клейковины отмечено по предшественнику с клевером второго пользования по фону с удобрениями (вариант № 3) – 26,8 %, что на 2,8 % выше, чем на контроле по черному пару (24,0 %).

При размещении озимой пшеницы по пласту бобово-злаковых трав (вариант № 6) на фоне без удобрений содержание сырой клейковины составило 18,7 %, что относится к низкому качеству.

Наименьшее содержание клейковины в опыте отмечалось по фону с минеральными удобрениями со следующими предшественниками – ячмень (вариант №2 – 24,9%) и злаковые травы (вариант №4 – 24,7 %).

Качество сырой клейковины (ИДК) по всем предшественникам можно охарактеризовать, как хорошее. Натура зерна составила 778-814 г/л.

Содержание азота в зерне озимой пшеницы колебалось в широком диапазоне от 1,70 до 2,14 %. При этом наибольшая концентрация азота в зерне озимой пшеницы была в севооборотах №3 и №6 – 1,98 и 2,14 % соответственно. Наибольшее содержание общего фосфора в зерне ОП наблюдалось в севообороте с клевером 2-го года пользования на удобренном фоне (вариант №3) – 0,60 %, без удобрений – 0,56 %. Прослеживается тенденция к увеличению калия в зерне по этим предшественникам по удобренному фону.

Заключение. Проведенный в 2018-2020 г. на базе ФГБНУ ФНАЦ ВИМ опыт выявил высокую степень влияния различных предшественников на продуктивность озимой пшеницы. Так, максимальная урожайность зерна среди изученных предшественников достигнута после введения в севооборот клевера двухгодичного использования (вариант №3) и бобово-злаковых трав второго года пользования (вариант № 6) на фоне минерального питания (NPK)₉₀: 5,94 и 6,04 т/га соответственно. Прибавка урожая в вариантах 3 и 6 по отношению к контролю составила 2,22 и 2,32 т/га соответственно. Это положение подтверждают приведенные данные, как по урожайности, так и по качеству озимой пшеницы.

Максимальное содержание белка (12,61%) наблюдали по предшественнику бобово-злаковой смеси (№ 6) с фоном NPK₉₀ в среднем за 3 года исследований, минимальное (9,62 %) – по злаковым травам в варианте № 4.

Вместе с тем, следует отметить, что отсутствие в севооборотах применения удобрений приводит к снижению продуктивности.

Литература

1. Базовая технология возделывания зерна озимой пшеницы в Рязанской области. Метод. пос. Рязань, 2005, 28 с // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – Т. 41. – № 1. – С. 91-91а. – EDN HTHIHV.
2. Воронов, С.И. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы / С.И. Воронов, Ю.Н. Плещачев, П.В. Ильяшенко // Плодородие. – 2020. – № 2(113). – С. 64-66. – DOI 10.25680/S19948603.2020.113.19. – EDN BLVQJH.
3. Гладышева, О.В. Элементы технологии воспроизводства почвенного плодородия / О.В. Гладышева, В.А. Свирина // Аграрная наука. – 2019. – № 7-8. – С. 43-46. – DOI 10.32634/0869-8155-2019-330-7-43-46. – EDN MQCBED.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Изменение водно-физических свойств почвы и урожайности озимой пшеницы в зависимости от предшественников / В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова [и др.] // Земледелие. – 2021. – № 2. – С. 10-13. – DOI 10.24411/0044-3913-2021-10202. – EDN EMQQGE.
6. Кузьменко, Н.Н. Оценка эффективности разной насыщенности льняного севооборота удобрениями / Н.Н. Кузьменко // Плодородие. – 2020. – № 2(113). – С. 6-9. – DOI 10.25680/S19948603.2020.113.02. – EDN CBDIQU.
7. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения. – М., 2003. – 195 с.
8. Научно обоснованные севообороты – основа эффективного использования орошаемой пашни и воспроизводства плодородия почвы в Нижнем Поволжье / В.Ф. Мамин, Н.П. Мелихова, И.В. Кривцов, Е.В. Зинченко // Плодородие. – 2010. – № 2(53). – С. 55-56. – EDN LMBUFZ.
9. Факторы урожайности озимой пшеницы в условиях Нечерноземья / Б.И. Сандухадзе, Р.З. Мамедов, Р.А. Афанасьев [и др.] // Плодородие. – 2021. – № 3(120). – С. 66-70. – DOI 10.25680/S19948603.2021.120.12. – EDN YXLPCG.
10. Урожай и качество озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений в Республике Калмыкия / А.Г. Тертышная, Б.А. Гольдварг, М. В. Боктаев, М. В. Евчук // Плодородие. – 2022. – № 5(128). – С. 61-65. – DOI 10.25680/S19948603.2022.128.15. – EDN PLWIBL.
11. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при комплексном применении средств химизации / А.М. Алиев, Г.И. Ваулина, Л.Н. Самойлов, Е.Н. Старостина // Плодородие. – 2018. – № 3(102). – С. 12-14. – EDN OTXZHL.
12. Федорова, А.В. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / А.В. Федорова, С.А. Бахвалова, Г.Б. Демьянова-Рой // Плодородие. – 2022. – № 5(128). – С. 30-32. – DOI 10.25680/S19948603.2022.128.08. – EDN UQZFZE.

YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE PRECURSORS IN THE GRAIN-GRASS CROP ROTATION IN THE SOUTHERN PART OF THE NON-CHERNOZEM ZONE

Svirina V.A., Chernogaev V.G.,

Institute of Seed Production and Agrotechnology – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution

“Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM” (ISA – branch of FGBNU FNAC VIM)

Russia, 390502, Ryazan region, Ryazan district, village Podvyaz'e, st. Parkovaya, 1

E-mail: podvyaze@bk.ru

The effect of predecessors and fertilizer background on the yield and grain quality of winter wheat in the central part of the Non-Chernozem zone on dark gray forest heavy loamy soil was established.

The highest yield of winter wheat by predecessor was obtained against the background of fertilizer application in variants with clover and legume-cereal grasses of the second year of use – 5.19 and 6.04 t / ha, respectively. In the same variants, there was the highest quality grain: protein content, respectively, 12.2 and 12.61%, gluten – 26.8 and 26.0%, phosphorus and potassium content. At the same time, the highest concentration of nitrogen in winter wheat grain was noted in crop rotation with perennial and cereal grasses of the second year of use – 1.98 and 2.14%, respectively. The yield by predecessor (black fallow without fertilizers) in the control was 3.72 t / ha.

Key words: winter wheat, predecessor, yield, grain quality, fertilizer background.