

УДК 631.452:631.82:631.445.41 (470.4)

ФОСФАТНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

В.В. Пронько, д.с.-х.н., НПО «Сила жизни», М.П. Чуб, д.с.-х.н., Т.М. Ярошенко, к.с.-х.н.,

Н.Ф. Климова, к.с.-х.н., Д.Ю. Журавлев, к.с.-х.н., НИИСХ Юго-Востока

E-mail: viktor-pronko@mail.ru, тел. 8-927-150-05-18. E-mail: ZhuravlevD14@yandex.ru, тел. 8-927-220-26-08.

Показано при изучении фосфатного режима чернозема южного в условиях длительного стационарного опыта, что за 48 лет наблюдений содержание валового фосфора изменилось незначительно как в удобренной почве, так и при внесении минеральных удобрений. Отмечено некоторое колебание запасов этого элемента по ротациям севооборота как в слое 0-40 см, так и 0-100 см. Установлено, что систематическое удобрение почвы привело к увеличению выноса фосфора с урожаями сельскохозяйственных культур. Изучение фракционного состава минеральных фосфатов по Чангу-Джексона позволило установить влияние минеральных удобрений на содержание в почве доступных и недоступных для растений форм фосфатов.

Ключевые слова: чернозем южный, стационарный опыт, минеральные удобрения, валовый фосфор, фракции минеральных фосфатов.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.103.11

В степных регионах России фосфорные удобрения способствуют стабилизации производства зерна [1-3]. Однако, начиная с 90-ых годов прошлого века ввиду диспаритета цен на удобрения и зерновую продукцию, фосфорные удобрения в Поволжье практически не используют, несмотря на их огромную значимость. Между тем ежегодный вынос фосфора с урожаями может оказать существенное негативное влияние на фосфатный режим почв. В этих условиях определения лишь запасов доступных для растений фосфатов (что осуществляется в подавляющем большинстве краткосрочных опытов) уже недостаточно. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение превращений отдельных групп фосфатов почв. Поскольку реакции их взаимодействия с почвой (в том числе ретроградация) имеют относительно продолжительный временной характер [4], то получить объективную картину происходящих явлений можно только в стационарных опытах.

В засушливой степи Поволжья активное изучение фосфатного режима черноземных почв началось в 60-ых годах XX в. [1]. Были установлены оптимальные дозы фосфорных удобрений для культур зернопарового севооборота, определены их оптимальные сочетания с азотными удобрениями, показано влияние погодных условий на эффективность удобрений, установлены нормативы затрат фосфорных удобрений на повышение содержания подвижного фосфора на 1 мг/кг, рассчитаны баланс фосфора и оптимальные уровни возврата этого элемента [5, 6].

Цель исследований - изучить влияние длительного применения минеральных удобрений на валовые запасы фосфора, содержание доступных для растений фосфатов и групповой состав минеральных фосфатов чернозема южного в засушливой зоне Поволжья.

Методика. Исследования проводили в длительном стационарном опыте с удобрениями, заложенном в 1969-1971 гг. Опыт развернут на трех полях с повторениями во времени. В 2017 г. завершена восьмая ротация шестипольного севооборота. Первые четыре ротации был зернопаропропашной севооборот, а после 1992 г.,

когда кукурузу на силос сменило просо, он стал зернопаровым со следующей ротацией: 1 - пар чистый; 2 - озимая пшеница; 3 - яровая пшеница; 4 - просо; 5 - ячмень; 6 - овес.

Опыт НИИСХ Юго-Востока расположен на равнинно-плакорном участке агроландшафта. Почва - чернозем южный малогумусный среднесуглинистый. При закладке опыта в слое 0-40 см содержалось: органического углерода (С) - 2,5%, общего азота - 0,23, валового фосфора - 0,12, калия - 1,60%. Обеспеченность подвижным фосфором низкая (10-12 мг/кг) по Мачигину, обменным калием - высокая (300-350 мг/кг), легкодоступным азотом - средняя (40-45 мг/кг) по Тюрину - Кононовой.

Удобрения в опыте вносят под основную обработку почвы (кроме азотных подкормок озимой пшеницы). Изучают 22 варианта различных систем удобрения. В данной статье рассматриваются результаты по трем вариантам, которые обеспечивают минимальную (вар.6), среднюю (вар.9) и высокую (вар. 11а) насыщенность севооборота минеральными удобрениями. За 48 лет исследований их суммарные дозы, а также вынос фосфора с основной и побочной продукцией показаны в таблице 1.

1. Сумма минеральных удобрений и суммарный вынос фосфора за восемь ротаций шестипольного севооборота

№ варианта	Внесено, кг/га		Вынос P ₂ O ₅ , кг/га		
	за 48 лет	в среднем за год	за 48 лет	в среднем за год	КИУ, %
1	Контроль	-	748,9	15,6	-
6	N ₇₁₀ P ₆₅₀ K ₃₆₀	N _{14,8} P _{13,5} K _{7,5}	984,3	20,5	36,2
9	N ₁₃₅₀ P ₇₁₀ K ₃₉₀	N _{28,1} P _{14,8} K _{8,1}	1085,5	22,6	47,4
11а	N ₂₄₅₀ P ₁₀₀₀ K ₃₅₀	N _{51,0} P _{20,8} K _{7,3}	1005,4	20,9	25,7

*КИУ - коэффициент использования фосфора из удобрений.

Опыт проводится с соблюдением общепринятых методик [7]. Определение валового фосфора осуществляют по ГОСТ 26261-84, его подвижных форм - по Мачи-

гину, фракционного состава минеральных фосфатов – по Чангу – Джексону [8].

Результаты и их обсуждение. Расчеты показали, что за 48 лет наблюдений с урожаем основной и побочной продукции из чернозема южного отчуждалось фосфора больше, чем его вносили с минеральными удобрениями (см. табл. 1). Поскольку под влиянием удобрений урожай культур севооборота повышался [6], то и вынос данного элемента увеличивался. В варианте 6 (минимальная система) фосфора отчуждалось из почвы на 31% больше, чем на контроле, а в вариантах 9 и 11а, соответственно, на 45 и 34%.

Несмотря на высокие показатели выноса фосфора из почвы, запасы валовых форм этого элемента в почве контрольного варианта не претерпели изменений (табл. 2). Стабильное содержание фосфора в неудобренной почве обусловлено пополнением его запасов после минерализации органического вещества: среднегодовые

потери почвенного гумуса в слое 0-40 см за изучаемый период колебались в пределах 700-900 кг/га ежегодно [5, 6]. Причем, количественные показатели минерализации органического вещества в слое 0-40 см по ротациям севооборота варьировали [9] и динамика запасов валового фосфора в целом повторяла трансформацию запасов гумуса.

В вариантах с удобрениями обозначилась тенденция к накоплению валовых запасов фосфора: в среднем за восемь ротаций превышение над контролем составляло 3-7%. Следует отметить, что временное варьирование содержания валового фосфора в слое 0-40 см было незначительным: коэффициент вариации в рассматриваемых вариантах стационарного опыта был достаточно низким ($V=7,1\%$).

Длительное применение минеральных удобрений не сказалось на содержании валовых запасов фосфора в метровом слое чернозема южного (табл. 2).

2. Динамика запасов валового фосфора в черноземе южном по ротациям севооборота, %

№ вариан- та	Ротации и годы взятия проб								
	I (1974)	II (1980)	III (1986)	IV (1992)	V (1998)	VI (2004)	VII (2010)	VIII (2016)	Средн.
Слой 0-40 см									
1	0,129	0,124	0,109	0,126	0,136	0,118	0,113	0,120	0,122
6	0,129	0,130	0,108	0,131	0,132	0,105	0,117	0,131	0,123
9	0,128	0,130	0,104	0,132	0,136	0,121	0,122	0,132	0,126
11a	0,127	0,130	0,127	0,139	0,139	0,128	0,128	0,128	0,131
Среднее арифметическое (x) - 0,126; коэффициент вариации (v) - 7,1%									
Слой 0-100 см									
1	0,115	0,109	0,104	0,117	0,122	0,111	0,108	0,107	0,112
6	Не определяли								
9	0,113	0,112	0,108	0,119	0,121	0,112	0,111	0,113	0,114
11a	0,112	0,111	0,106	0,122	0,121	0,112	0,113	0,111	0,114
Среднее арифметическое (x) - 0,113; коэффициент вариации (v) - 5,4%									

Исследованиями также установлено, что несмотря на значительный вынос фосфора культурами зернопарового севооборота за почти полувековой период, содержание его подвижных форм в почве контрольных вариантов было достаточно стабильным. В течение восьми ротаций в острозасушливые годы оно снижалось (до 9-10 мг/кг по Мачигину), а во влажные годы возрастало до 17-18 мг/кг (т.е. от очень низкого до среднего). Но в среднем на всех изучаемых культурах в неудобренном черноземе южном находилось от 11,4 до 14,5 мг/кг фосфатов, извлекаемых углеаммонийной вытяжкой (табл.3).

Из таблицы 3 также следует, что на делянках вариантов 6, 9, 11а, где вносили фосфор, содержание в почве доступных фосфатов стало резко повышаться (в 2-3 раза по сравнению с исходным) во II - III ротациях и в последующие сроки определения их количество подерживалось на уровне 19,0-24,3 мг/кг.

Определение содержания подвижных фосфатов в слое 0-40 см в период всходов озимой пшеницы показало неравномерность динамики их накопления по ротациям севооборота, что обусловлено сложившимися погодными-климатическими условиями и характером использования питательных веществ этой культурой в период вегетации. Во II, V и VII ротациях содержание доступного фосфора по вариантам с удобрениями достигало минимальных значений (см. табл. 3), но было выше, чем на контроле. В зависимости от ротации севооборота в варианте с повышенными дозами удобрений (11а) содержание фосфора в слое 0-40 см было выше контрольного варианта на 8,9-13,5 мг/кг. В вариантах с минимальной (6) и средней (9) дозами удобрений

однократное применение P_{40} в чистом пару позволило достичь содержания доступных фосфатов, незначительно уступающего варианту с повышенными дозами (11а).

3. Содержание P_2O_5 в почве по Мачигину в период всходов зерновых культур в слое 0-40 см по ротациям севооборота, мг/кг

№ вари анта	Ротации шестипольного севооборота								Сред нее
	I (1969 - 1974)	II (1975 - 1980)	III (1981 - 1986)	IV (1987 - 1992)	V (1993 - 1998)	VI (1999 - 2004)	VII (2005 - 2010)	VIII (2011 - 2016)	
Озимая пшеница по чистому пару									
1	11,1	14,9	12,1	15,4	13,5	13,2	11,7	10,1	12,8
6	-	16,8	24,1	24,4	18,2	32,5	22,5	19,0	22,5
9	-	21,2	25,1	27,1	21,9	21,3	-	25,0	23,6
11а	20,0	21,7	26,1	23,9	26,0	28,9	20,2	27,9	24,3
Яровая пшеница									
1	13,8	-	6,9	13,8	17,0	16,9	12,4	11,5	13,2
6	-	-	15,2	24,2	21,8	24,2	18,3	24,3	21,3
9	-	-	20,7	27,3	-	23,2	-	23,5	23,7
11а	24,7	-	25,3	22,2	23,2	21,8	26,3	29,2	21,
Кукуруза (просо с V ротации)									
1	14,7	15,2	8,0	13,7	-	11,2	10,1	10,4	11,9
6	-	-	22,3	20,0	-	19,5	19,5	14,9	19,2
9	-	-	22,4	28,3	-	17,3	17,3	17,6	20,6
11а	21,5	20,4	-	21,8	-	26,2	27,8	25,2	23,8
Ячмень									
1	13,2	13,0	12,0	16,1	-	14,8	20,6	12,1	14,5
6	21,3	28,0	19,0	28,0	-	20,2	29,6	20,0	23,7
9	21,3	29,6	30,4	25,4	-	-	25,0	12,9	24,1
11а	18,4	-	12,8	21,6	-	19,2	29,0	26,0	21,1
Овес									
1	11,6	18,7	14,2	5,1	10,8	11,2	9,8	10,1	11,4
6	16,3	16,9	22,2	12,1	21,6	22,7	18,0	22,1	19,0
9	16,3	19,8	25,3	10,1	18,1	-	21,2	15,7	18,1
11а	14,0	21,4	19,8	10,7	21,0	20,8	23,1	28,0	19,9

На яровой пшенице самые высокие запасы подвижных фосфатов на контроле в период всходов наблюдались в V и VI ротациях (80,7-80,2 кг/га соответственно). Внесение фосфорных удобрений один или два раза за ротацию позволило поддерживать в пахотном слое почвы в опыте средний уровень содержания доступного фосфора в критический период развития зерновых культур, в то время как на контроле отмечены его значительные колебания по ротациям севооборота. За исключением V и VI ротаций содержание подвижных фосфатов на контроле на протяжении 48 лет исследования оставалось низким.

В фазе всходов поздних яровых культур севооборота (кукуруза, просо) в течение всего периода проведения исследований контроль по интенсивности накопления подвижного фосфора уступал как удобренным вариантам, так и контрольному варианту яровой пшеницы. В вариантах с удобрениями в зависимости от их дозы содержание фосфора в слое 0-40 см увеличивалось на 12,0-12,6 мг/кг. При систематическом внесении повышенных доз удобрений в варианте 11а к началу VI ротации севооборота происходила аккумуляция доступного фосфора в пахотном слое почвы (137,2 кг/га). Аналогичные процессы в этом варианте опыта были отмечены в VII ротации и на яровой пшенице (124,9 кг/га).

На ячмене применение минимальной системы удобрения с однократным внесением P_{40} существенно повысило содержание доступных фосфатов по сравнению с контрольным вариантом уже в I ротации севооборота (см. табл. 3). По отдельным ротациям в вариантах 6 и 9 фонд доступных фосфатов в слое 0-40 см по сравнению с неудобренным контролем увеличивался в 1,5-2,0 раза, полностью удовлетворяя потребность ячменя в этом элементе питания.

За исключением II ротации севооборота содержание фосфора в период всходов овса в опыте на контроле было низким (24,2-67,4 кг/га). Удобренные варианты выгодно отличались значительно более высоким содержанием подвижных фосфатов (47,9-133,0 кг/га). Вместе с тем, необходимо отметить некоторое снижение содержания доступного фосфора к концу ротации севооборота, вызванное значительным выносом этого элемента питания предыдущими культурами севооборота.

Сопоставление данных по балансу фосфора и количеству доступных фосфатов в начале и конце ротации позволило определить расход P_2O_5 удобрений (в кг/га) на повышение в почве содержания подвижных фосфатов на 1 мг/кг. Установлено, что в I ротации севооборота на повышение в почве доступного для растений фосфора на 1 мг/кг потребовалось 11,2 кг/га P_2O_5 удобрений. В VIII ротации этот показатель составил 5,4-7,1 кг/га P_2O_5 удобрений. Это обусловлено накоплением в почве подвижных фосфатов в результате систематического применения фосфорных удобрений. Следует также отметить, что расход P_2O_5 удобрений на накопление в почве 1 мг/кг доступных для растений фосфатов мало зависел от доз и периодичности внесения фосфора в почву.

Изменения в содержании доступных для растений фосфатов чернозема южного зависят не только от потребления фосфора культурами севооборота, но и от характера поглощения растворимых фосфатов почвой [3, 4].

Наблюдения показали, что за период от закладки стационарного опыта до III ротации систематическое применение минеральных удобрений в варианте 11а не повлияло на содержание рыхлосвязанных фосфатов (1-я фракция). В удобренной почве незначительно снизилось количество алюмофосфатов (2-я фракция) и железозосфатов (3-я фракция). Сумма минеральных фосфатов в этой ротации под влиянием удобрений практически не изменилась (табл. 4).

4. Минеральный состав фосфатов по Чангу – Джексону в слое почвы 0-40 см (в числителе - мг/кг, в знаменателе - % от суммы)

№ варианта	Рыхлосвязанные 1-я группа 1-я группа	P-Al, Ca 0,5н. NH ₄ F 2-я группа	P-Fe 0,1н. NaOH 3-я группа	P-Ca 0,5н. H ₂ SO ₄ 4-я группа	Сумма
III ротация					
1	0,53/0,7	5,26/7,4	4,61/6,6	60,37/85,3	70,79/100
11а	0,51/0,8	3,66/5,5	3,86/5,8	58,29/87,9	66,33/100
IV ротация					
1	0,20/0,4	3,70/8,2	0,90/2,0	40,40/89,4	45,20/100
11а	0,30/0,6	7,10/13,3	4,50/8,4	41,60/77,7	53,50/100
V ротация					
1	1,16/2,3	сл.	8,65/17,4	40,00/80,3	49,81/100
6	0,65/1,3	2,47/4,9	4,30/8,4	43,50/85,4	50,92/100
9	0,60/1,4	4,30/10,0	4,20/9,7	34,02/78,9	43,12/100
11а	0,48/1,1	3,96/9,4	3,05/7,3	34,56/82,2	42,06/100
VI ротация					
1	0,31/0,8	3,79/8,7	2,91/6,7	36,25/83,8	43,26/100
11а	0,49/1,0	2,55/5,0	6,30/12,2	42,08/81,8	51,43/100
VII ротация					
1	0,18/0,4	2,86/7,2	1,80/4,5	34,73/87,9	39,52/100
6	0,10/0,3	4,03/10,6	1,02/2,7	32,87/86,4	38,03/100
9	0,40/0,9	4,26/9,9	3,12/7,2	35,49/82,0	43,31/100
11а	0,51/1,2	5,86/14,2	1,70/4,1	33,43/80,5	41,51/100
VIII ротация					
1	0,65/1,8	2,09/5,6	0,57/1,5	34,19/91,1	37,50/100
6	0,27/0,6	2,86/6,7	1,72/4,0	38,25/88,7	43,10/100
9	1,23/1,9	3,45/5,5	9,07/14,3	49,62/78,3	63,37/100
11а	0,28/0,5	4,05/7,7	Сл.	48,43/91,8	52,76/100
Среднее					
1	0,47/1,0	2,95/6,2	3,24/6,8	40,99/86,0	47,65/100
6	0,34/0,8	3,12/7,1	2,35/5,3	38,21/86,8	44,02/100
9	0,74/0,5	4,00/8,0	5,46/10,9	39,77/96,6	49,91/100
11а	0,43/0,9	4,53/8,8	3,24/6,3	43,07/84,0	51,27/100

Примечание. Минеральный состав фосфатов в I и II ротациях не определяли.

Начиная с IV ротации, в почве стационарного опыта отмечено снижение всех фракций минеральных фосфатов, а их сумма уменьшилась в варианте 1 на 35%, а в варианте 11а – на 19% по отношению к исходному содержанию. В последующий период (V-VIII ротации) сумма минеральных фосфатов была практически на одном уровне, но при этом менялся их фракционный состав. В первую очередь происходило увеличение фосфатов 2- и 3-й фракций.

В среднем за 48 лет наблюдений установлено, что сумма активных минеральных фосфатов, определяемых по Чангу-Джексону, по вариантам опытов изменялась незначительно. Из таблицы 4 видно, что различия суммы минеральных фосфатов по вариантам не превышали 7,5%. Что касается отдельных фракций, то здесь произошли некоторые изменения. Прежде всего, под влиянием минеральных удобрений, вносимых в средних (вар. 9) и повышенных (вар. 11а) дозах резко возросли (на 36-54% по сравнению с неудобренной почвой) запасы фосфатов второй группы. Как известно, в эту фракцию входят алюмофосфаты и кислые фосфаты кальция

и магния, являющиеся ближайшим резервом фосфора для питания растений [8].

Отмечено также существенное увеличение (на 69% по сравнению с контролем) железофосфатов (третья группа) в варианте 9.

Что касается минимальной системы удобрения (вар. 6), то периодическое внесение в почву небольших доз фосфора в среднем за 48 лет не повлияло как на общую сумму минеральных фосфатов, так и на их отдельные фракции (см. табл. 4).

Заключение. На черноземе южном Правобережья Саратовской области длительное применение минеральных удобрений в низких, средних и высоких дозах не оказало существенного влияния на запасы валового фосфора в слоях почвы 0-40 и 0-100 см. Отмечаемые в течение восьми ротаций шестипольного севооборота колебания его содержания незначительны: коэффициент вариации для слоя 0-40 см - 7,1%, для слоя 0-100 см - 5,4%. Систематическое внесение фосфора в составе минеральных удобрений позволило уже в конце первой - начале второй ротаций увеличить в 1,5-2 раза содержание в слое почвы 0-40 см доступных для растений фосфатов, извлекаемых 1%-ной углеаммонийной вытяжкой. В последующий период (II-VIII ротации) в удобренных вариантах содержание подвижных фосфатов составляло 20-24 мг/кг (95-114 кг/га), что позволяет обеспечивать потребности зерновых культур в фосфорном питании. Расчет усредненных показателей за 48 лет наблюдений показал, что минеральные удобрения не

оказали существенного влияния на сумму минеральных фосфатов, определяемых по Чангу-Джексону. Однако возросло (на 36-54%) количество фосфатов второй группы, которые являются ближайшим резервом фосфорного питания растений.

Литература

1. Чуб М.П. Оптимизация минерального питания культур и система удобрения в севооборотах на черноземах и темно-каштановых почвах засушливого Поволжья: Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. - М.: ВИУА, 1990. - 35 с.
2. Касицкий Ю.И., Мазюк Н.Н., Лунина А.А. Формирование фосфатного режима карбонатного и выщелоченного чернозема Краснодарского края под влиянием фосфорных удобрений // *Агрохимия*. - 1983. - №3. - С. 23-37.
3. Сушеница Б.А. Фосфатный уровень почв и его регулирование. - М.: Колосс, 2007. - 376 с.
4. Носко Б.С. Баланс фосфора в системе почва-удобрения-растения // *Агрохимия*. - 1990. - №11. - С. 71-82.
5. Чуб М.П., Пронько В.В., Потатурна Н.В., Бажан Г.Н. Эффективность и баланс фосфора в зернопаровом севообороте на черноземе южном при длительном применении удобрений // *Агрохимия*. - 2004. - №11. - С. 18-26.
6. Сычев В.Г., Лошаков В.Г., Романенков В.А., и др. Плодородие черноземов засушливого Поволжья и продуктивность полевых культур при длительном применении минеральных удобрений // *Бюлл. Географ. сети опытов с удобрениями*. Вып. 26. - М.: ВНИИА, 2017. - 48 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 416 с.
8. *Практикум по агрохимии* / Под ред. В.Г. Минеева. - М.: Изд-во МГУ, 2001. - 689 с.
9. Чуб М.П., Сайфуллина Л.Б., Пронько В.В. и др. Изменение содержания общего углерода и азота в черноземе южном засушливого Поволжья при длительном применении удобрений // *Плодородие*. - 2016. - №4. - С. 19-23.

PHOSPHATE REGIME OF SOUTHERN CHERNOZEM UNDER A LONG-TERM APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN DRY AREA OF VOLGA REGION

V.V. Pronko¹, M.P. Chub², T.M. Yaroshenko², N.F. Klimova², D.Yu. Zhuravlev²

¹ (LIFE FORCE LLC, RPE), Bolshaya sadovaya ul. 239, 410005 Saratov, Russia, e-mail: viktor-pronko@mail.ru

² South-East Agriculture Research Institute (SEARI), Tulaykova ul. 7, 410000 Saratov, Russia, e-mail: zhuravlevd14@yandex.ru

In our study of long-termed field experiment we demonstrate insignificant change of the total phosphorus content in southern chernozem both in fertilized and unfertilized soil during the 48 years of observation.

A fluctuation of phosphorus reserves in respect of crop rotation in a layer 0-40 cm and 0-100 cm also was noted

Our study also determined an increase of phosphorus removal with yield under the regular application of fertilizer.

A study of mineral phosphates' fractional composition according performed by Chang-Jackson method allowed to determine the influence of mineral fertilizers on the phosphorus content in soil, both accessible and inaccessible to plants forms.

Keywords: southern chernozem, stationary experiment, mineral fertilizers, total content of phosphorus, mineral phosphates, fractional composition.

УДК 631.51:631.582

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ

В.А. Воронцов, к.с.-х.н., М.К. Драчева, к.с.-х.н., ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

E-mail: drasheva_m@mail.ru

Проведен сравнительный анализ эффективности применения отвальной, безотвальной и поверхностной обработок чернозема типичного в зернопаровом севообороте на разных уровнях минерального питания и насыщенности средствами защиты растений. Установлено влияние этих элементов на урожайность и экономические показатели производства ярового ячменя. Урожайность ячменя существенно зависела от уровня минерального питания. Увеличение дозы удобрения до (NPK)₆₀ способствовало получению дополнительно 0,69-0,89 т/га зерна ячменя. Использование полного комплекса средств защиты растений (протравливание семян + пестициды по вегетации культуры) обеспечило существенную прибавку урожайности на фоне (NPK)₄₀₋₆₀ – 0,41-0,86 т/га. Способы основной обработки почвы существенно не сказались на уровне урожайности. Применение средств защиты растений наи-