

УДК 633.11 324 :631.874.2

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕЛЕННОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

В.Г. ЛОШАКОВ, Н.М. ЛІЧКО, Ф. ЭЛЛМЕР, М.Ш. БЕГЕУЛОВ

(Кафедра технологии хранения и переработки продукции растениеводства и кафедра земледелия и методики опытного дела МСХА, кафедра растениеводства Берлинского университета им. Гумбольдта)

В статье приводятся данные о многолетнем влиянии различных севооборотов, предшественников и видов удобрений на урожайность и физико-химические показатели качества зерна озимой пшеницы, возделываемой в Московской области и северо-восточной части Германии.

При развитии специализации и концентрации производства в земледелии неизбежно увеличивается доля зерновых культур в севооборотах. В 1994 г. в Российской Федерации 43,4% пашни было занято зерновыми, в Нечерноземной зоне — 36,6%. В 1995 г. площадь пашни, занятой под зерновые в РФ, составила 42,9% [1, 14]. В ФРГ за период 1950—1969 гг. площади посевов зерновых культур возросли с 55,1% до 67,2%, а в 1994 г. в объединенной Германии на них приходилось 54,2%, в 1995 г. — 56,8% площади пашни. Валовой сбор зерна озимой пшеницы в этой стране в 1995 г. увеличился по сравнению с его уровнем в 1994 г. на 9,6% (с 16,04 до 17,574 млн т) на фоне роста ее урожайности на 1,5% [1, 18].

Имеются данные, что в специализированных зерновых севооборотах с высокой степенью насыщения зерновыми культурами удастся значительно увеличить производство зерна и повысить продуктивность самих севооборотов путем запашки пожнивного сидерата [8—12]. Возделывание промежуточных культур в зерновых севооборотах с широким применением удобрений, использованием прогрессивных методов обработки почвы и других агротехнических приемов является одной из форм интенсификации земледелия, позволяющей максимально использовать агроклиматические ресурсы теплого периода года. Вместе с тем, следует отметить, что вопросы качества зерна в таких севооборотах остаются недо-

статочно изученными. Известно, что неблагоприятные метеорологические условия в отдельные годы могут явиться причиной существенного ухудшения качественных показателей зерна. Некоторые ученые считают, что в Черноземье решающее влияние на эти показатели оказывает технология возделывания, способная как бы нивелировать воздействие погодных условий [2, 5—7]. К факторам, от которых зависит качество зерна, относится соблюдение научно обоснованных севооборотов.

Нами проводилось сравнительное изучение влияния плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в Московской области и сходной с ней по генезису и природным свойствам почвы Albic Luvisol (классификация ФАО) в округе Берлин на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях различных севооборотов и систем удобрения.

Методика

Исследование качества зерна озимой пшеницы сорта Мирановская 808 осуществлялось в 1992—1994 гг. в стационарном полевом многофакторном опыте, заложенном в 1980 г. на опытном поле экспериментальной базы ТСХА «Михайловское» Подольского района Московской области.

Схема опыта и технология возделывания культур подробно описаны в ряде статей в журнале «Известия ТСХА» [9, 11] и др.

Урожайность и качество зерна изучались нами в следующих севооборотах:

I — 50% зерновых + NPK с че-

редованием: многолетние травы 1-го года пользования (г.п.) — многолетние травы 2-го г.п. — озимая пшеница — кукуруза на силос — овес — ячмень с подсевом трав.

II — 67% зерновых + NPK: клевер — озимая пшеница — овес — викоовсяная смесь на зеленый корм (з.к.) — озимая рожь — ячмень с подсевом клевера.

III — 83% зерновых + NPK: викоовсяная смесь на з.к. — озимая пшеница — овес — ячмень — озимая рожь — ячмень.

IV — 83% зерновых + NPK: викоовсяная смесь на з.к. — озимая пшеница + пожнивный сидерат (п.с.) — овес — ячмень — озимая рожь + п.с. — ячмень + п.с.

V — 83% зерновых + NPK: викоовсяная смесь на з.к. — озимая пшеница + п.с. + солома на удобрение (с.) — овес — ячмень — озимая рожь + п.с. + с. — ячмень + п.с. + с.

Исследование качества зерна озимой пшеницы сорта Боренос проводилось в комплексном полевом опыте, заложенном в 1991 г. на опытной станции Бломберг (округ Берлин), высота над уровнем моря — 79 м. Среднегодовая сумма осадков — 572 мм, среднегодовая температура воздуха — 8,6°С, полезная полевая влагемкость — 160 мм. Общая площадь участка — 4,268 га, число делянок — 360, их расположение — полностью рендомизированное. Повторность опыта — 6-кратная.

В этом опыте изучалось действие на урожайность и качество зерна озимой пшеницы двух факторов: севооборота (А) и удобрения (В).

Фактор А. А₁ — экстенсивная система на основе севооборота: сидеральный пар (клеверозлаковая смесь) — озимая пшеница — озимый ячмень.

А₂ — система хозяйства без животноводства на основе севооборота: картофель — озимая пшеница — озимый ячмень + пожнивная культура.

А₃ — система хозяйства смешанная (небольшое поголовье скота, растениеводство + животноводство) на основе севооборота: кукуруза на силос — озимая пшеница — озимый ячмень + пожнивная культура.

А₄ — система хозяйства смешанная (большое поголовье скота) на основе севооборота: клеверозлаковая смесь 1 г.п. — клеверозлаковая смесь 2 г.п. — озимая пшеница — озимая промежуточная культура + кукуруза на силос — озимая пшеница — озимый ячмень.

Фактор В. В₁ — оптимальные дозы удобрения: фиксированные дозы азотных удобрений по выносу азота культурами: под зерновые — 80N, под картофель — 100N, под кукурузу — 150N; дозы P, K, Mg, Ca — из расчета простого воспроизводства почвенного плодородия; органические удобрения в виде жидкого навоза (объем жидкого навоза в А₃ равен одной дозе, содержащей 80N, в А₄ — трем дозам, т.е. 240N); в севооборотах А₁ и А₂ на полях озимой пшеницы и ячменя с 1995 г. применяется солома на удобрение.

В₂ — те же удобрения, что в В₁, но без минерального азотного удобрения.

Почва обрабатывалась тради-

ционным способом: отвальная вспашка на глубину 30 см, лущильные после зерновых на 10—15 см, вспашка на 20—25 см под промежуточную культуру и озимые зерновые, зяблевая вспашка под пропашные, кукурузу и клеверозлаковую смесь, пожнивная культура (вымерзающая до весны) на з.у. (в А₂ и А₃).

В качестве поживной культуры в «Михайловском» использовалась горчица белая сорта Луниинская, а в Блюмберге — горчица сорта Макси.

Физико-химические показатели качества зерна исследовали в соответствии с действующими ГОСТ. Содержание общего азота определяли по Кьельдалю, число падения — на приборе фирмы «Фаллинг Намбер» по Хагбергу — Пертену.

В «Михайловском» весенняя вегетация (апрель — май) проходила в 1992—1993 гг. при несколько повышенном (к норме) температурном режиме, а сумма осадков в эти годы была немного меньше нормы. В 1994 г. условия весенней вегетации озимой пшеницы были близки к средним многолетним (табл. 1).

Метеорологические условия периода налива и созревания зерна (июнь — июль) были благоприятными лишь в 1994 г., когда среднесуточная температура воздуха, сумма осадков и ГТК были близки к норме и к значениям этих показателей, считающимися оптимальными для формирования зерна высокого качества. По имеющимся данным [16], это среднесуточная температура воздуха 16—22°С, сумма осадков в ме-

Метеорологические условия в среднем за апрель — май (числитель)
и июнь — июль (знаменатель)

Показатель	«Михайловское»			Бломберг				
	средне- много- летние	1992 г.	1993 г.	1994 г.	средне- много- летние	1994 г.	1995 г.	1996 г.
Среднесуточная температура воздуха, °С	<u>7,4</u> 16,2	<u>8,0</u> 17,1	<u>9,3</u> 14,9	<u>7,6</u> 15,6	<u>10,4</u> 17,3	<u>10,7</u> 18,8	<u>10,2</u> 17,5	<u>10,2</u> 15,4
Сумма осадков, мм	<u>41,0</u> 76,5	<u>30,5</u> 27,5	<u>34,8</u> 118,7	<u>39,4</u> 63,5	<u>46,1</u> 63,1	<u>55,7</u> 42,0	<u>39,2</u> 69,4	<u>46,3</u> 70,9
ГТК	<u>—</u> 1,55	<u>—</u> 0,53	<u>—</u> 2,62	<u>—</u> 1,34	<u>—</u> 1,19	<u>—</u> 0,73	<u>—</u> 1,11	<u>—</u> 1,53

сая — 40—60 мм, ГТК — 0,5—1,0. В июне — июле 1992 г. выпало недостаточное количество осадков; в тот же период 1993 г. среднесуточная температура была на 1,3°С ниже средней многолетней, а сумма осадков — на 42,2 мм выше нормы.

В Бломберге температура воздуха в апреле — мае 1994, 1995 и 1996 гг. была близка к среднему многолетнему значению, сумма осадков в 1994 г. несколько превысила норму, а в 1995 г. была ниже нее (табл. 1). Первые 2 мес лета 1996 г. были отмечены более низкой температурой (на 1,9°С) и несколько более высокой суммой осадков по сравнению с нормой. В июне — июле 1994 г. температура воздуха была на 1,5°С выше, а сумма осадков — на 21,1 мм ниже средних многолетних их значений. Наиболее близкими к норме оказались условия летней вегетации озимой пшеницы в 1995 г.

Результаты

Исследованиями, проведенными на кафедре растениеводства

Берлинского университета им. Гумбольдта (Ф.Элмер), установлено, что на глинисто-песчаных почвах Германии наибольшее накопление общего азота, водорастворимого углерода и общего углерода обеспечивает сидеральный пар. Возделывание в севообороте картофеля, кукурузы и озимых зерновых культур на фоне применения пожнивной горчицы и жидкого навоза снижает содержание лабильного гумуса в почве [17].

В опыте, проводимом в учхозе ТСХА «Михайловское», было установлено, что длительное совместное использование пожнивной горчицы и соломы на удобрение в севообороте, насыщенном зерновыми культурами до 83%, позволило повысить содержание общего азота, подвижного фосфора, обменного калия в почве. Отмечено положительное влияние зеленого удобрения и его сочетания с удобрением соломой на содержание в почве водорастворимого углерода. При насыщении севооборотов зерновыми без сидератов отмечена тенденция к со-

крашению роста запасов гумуса.

Состояние плодородия почвы в значительной степени влияет на урожай возделываемых в севообороте культур и его качество.

По результатам, полученным в стационарном полевом опыте в «Михайловском», можно сделать вывод, что расширение площади зерновых культур с 67 (II севооборот) до 83% (III) в среднем за 1992—1994 гг. привело к снижению урожайности озимой пшеницы на 16% (табл. 2). Включение в севооборот длительного пожнивного удобрения (IV севооборот) позволило повысить урожайность озимой пшеницы на 8,9%, а совместное применение зеленого удобрения и соломы на удобрение (V севооборот) повышало урожайность этой культуры на 13,6%.

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы (т/га) в стационарном полевом опыте в учхозе «Михайловское»

Севооборот	1992 г.	1993 г.	1994 г.	Среднее
I	6,73	3,38	3,47	4,53
II	6,85	4,01	6,00	5,62
III	6,42	3,10	4,64	4,72
IV	7,14	3,30	4,98	5,14
V	6,82	3,97	5,29	5,36
НСР ₀₅	0,32	0,17	0,26	

Меньшую урожайность озимой пшеницы в I севообороте по сравнению со II можно, вероятно, объяснить выращиванием в I севообороте кукурузы на силос, которая весьма требовательна к пищевому режиму почв и выносит с урожаем большое количество питательных веществ (до 45 кг K_2O на 10 т зеленой массы) [15].

Необходимо также отметить, что в I севообороте на фоне высоких доз азотных удобрений озимая пшеница наиболее подвержена полеганию. Кроме того, возделывание пшеницы по многолетним травам 2-го года пользования в этом севообороте способствует большей засоренности посевов, чем во II севообороте, где предшественником озимой пшеницы является клевер 1-го года пользования, который в целом может считаться лучшим для нее предшественником из всех других, изученных в опыте.

Максимальная урожайность озимой пшеницы (6,42—7,14 т/га) получена в 1992 г., что объясняется более благоприятными погодными условиями для ее роста и развития. В мае среднесуточная температура воздуха достигла 11,5°С, что соответствовало норме, по всем остальным месяцам весенне-летней вегетации она была на 0,8—1,2°С выше нормы. За май — август выпало 114,5 мм осадков вместо 272 мм по норме, но для озимой пшеницы, хорошо использующей весеннюю влагу и осенние осадки, такие условия увлажнения не считаются неблагоприятными.

Минимальная урожайность озимой пшеницы была отмечена в 1993 г. (3,10—4,01 т/га), что связано с избыточным увлажнением (за июнь — июль выпало 237,4 мм осадков против 153 мм по норме) и прохладной погодой в первой половине лета, вызвавшими полегание озимых и яровых зерновых культур.

В Бломберге (табл. 3) по средним данным максимальная уро-

жайность озимой пшеницы зафиксирована в севообороте A_4 (50% зерновых, предшественник — клеверозлаковая смесь 2 г.п.) в варианте с применением минерального азотного удобрения. В этом же севообороте озимая пшеница оказалась более отзывчивой на внесение азота, чем в севооборотах A_1 и A_2 . При уве-

личении доли зерновых культур с 50 до 67% урожай зерна пшеницы снизился при внесении минерального азотного удобрения на 4,9% (в севообороте A_1) — 10% (в севообороте A_2), а без такого удобрения — на 15,4% (в севообороте A_2) — 26,6% (в севообороте A_3). Только в севообороте A_1 они повысились на 4,7%.

Таблица 3

Урожайность озимой пшеницы (т/га) в вариантах B_1 (числитель) и B_2 (знаменатель). Блюмберг

Севооборот	1994 г.	1995 г.	1996 г.	Среднее
A_1	<u>3,96</u> 3,47	<u>5,65</u> 3,95	<u>4,37</u> 4,60	<u>4,66</u> 4,01
A_2	<u>3,01</u> 2,70	<u>5,55</u> 2,71	<u>5,17</u> 4,30	<u>4,58</u> 3,24
A_3	<u>2,87</u> 2,72	<u>5,48</u> 2,49	<u>4,87</u> 3,23	<u>4,41</u> 2,81
A_4	<u>4,06</u> 3,98	<u>5,93</u> 3,67	<u>4,70</u> 3,83	<u>4,90</u> 3,83
НСР ₀₅ по севообороту	0,27	0,37	0,45	
НСР ₀₅ по азотному удобрению	0,17	0,14	0,21	

При 67% насыщенности севооборота зерновыми лучшим предшественником для формирования более высокой урожайности озимой пшеницы оказался сидеральный пар, а худшим — кукуруза на силос. Во всех случаях применение минерального азотного удобрения способствовало повышению урожайности: на 14,0% в севообороте A_1 — 36,3% в севообороте A_3 с применением промежуточной культуры на удобрение и 80N из эквивалентного количества жидкого навоза.

В севообороте A_1 сложились условия, способствующие формированию и развитию наибольшего

числа стеблей с колосом на 1 м². Число зерен в колосе и стеблей с колосом на 1 м² были всегда выше в вариантах с минеральным азотным удобрением (табл. 4).

Эффективность минеральных удобрений зависит от погодных условий. В 1995 г., когда за апрель — июль выпало 217,2 мм осадков (при средних многолетних 218,3 мм) и сложился в целом благоприятный температурный режим, были получены наиболее высокие урожан зерна озимой пшеницы при внесении минерального азота (5,48—5,93 т/га).

В 1994 г., отмеченном недостаточным увлажнением в период на-

Таблица 4

Некоторые элементы структуры урожая озимой пшеницы и содержание сырого протеина в зерне в вариантах В₁ (числитель) и В₂ (знаменатель).
Блюмберг

Год	Стебли с колосом на 1 м ² , шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырого протеина, %
<i>Севооборот А₁</i>				
1994	<u>255</u>	<u>45</u>	<u>36,7</u>	<u>12,2</u>
	248	41	35,1	9,8
1995	<u>402</u>	<u>33</u>	<u>43,2</u>	<u>11,1</u>
	339	23	44,5	11,1
1996	<u>395</u>	<u>26</u>	<u>46,1</u>	<u>12,8</u>
	343	28	48,0	9,5
Среднее	<u>351</u>	<u>35</u>	<u>42,0</u>	<u>11,7</u>
	310	31	42,5	10,5
<i>Севооборот А₂</i>				
1994	<u>224</u>	<u>44</u>	<u>36,5</u>	<u>11,0</u>
	177	33	34,3	9,3
1995	<u>354</u>	<u>34</u>	<u>44,6</u>	<u>10,5</u>
	317	21	38,7	10,6
1996	<u>379</u>	<u>28</u>	<u>51,7</u>	<u>11,8</u>
	308	27	48,5	8,8
Среднее	<u>319</u>	<u>35</u>	<u>44,3</u>	<u>10,8</u>
	267	27	40,5	10,0
<i>Севооборот А₃</i>				
1994	<u>202</u>	<u>53</u>	<u>35,4</u>	<u>10,6</u>
	171	22	32,0	9,8
1995	<u>378</u>	<u>33</u>	<u>44,1</u>	<u>10,9</u>
	334	17	42,3	10,8
1996	<u>314</u>	<u>26</u>	<u>51,0</u>	<u>12,4</u>
	266	25	46,5	8,6
Среднее	<u>298</u>	<u>37</u>	<u>43,5</u>	<u>10,8</u>
	257	21	40,3	10,3
<i>Севооборот А₄</i>				
1994	<u>260</u>	<u>46</u>	<u>36,1</u>	<u>10,8</u>
	222	33	36,0	9,6
1995	<u>369</u>	<u>34</u>	<u>44,4</u>	<u>10,9</u>
	374	20	41,9	11,2
1996	<u>354</u>	<u>27</u>	<u>51,5</u>	<u>11,5</u>
	310	30	48,4	8,1
Среднее	<u>328</u>	<u>36</u>	<u>44,0</u>	<u>10,9</u>
	302	28	42,1	10,4

Год	Стебли с колосом на 1 м ² . шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырого протеина, %
НСР ₀₅ :				
1994	21,1*	4,8*	2,2*	0,8*
	11,0**	2,3**	1,2**	0,3**
1995	23,3*	1,8*	2,3*	0,8*
	15,4**	0,8**	1,4**	0,2**
1996	39,4*	2,4*	1,5*	—
	17,3**	1,1**	0,8**	—

Примечания: 1. * — по севообороту; ** — по азотному удобрению.
2. В 1994 и 1995 гг. — содержание сырого протеина в зерне, в 1996 г. — в муке.
3. В графе «среднее» — данные за 1994 и 1995 гг.

лив — созревание зерна (июнь — июль) и температурой воздуха, превысившей норму в июле на 3,5°С, варианты с азотным удобрением во всех севооборотах отличались самой низкой урожайностью (2,87—4,06 т/га).

Более высокую урожайность озимой пшеницы в 1996 г. в вариантах без минерального азотного удобрения, очевидно, можно объяснить отсутствием условий для интенсивного вымывания подвижных форм азота в нижние слои почвы осенью 1995 г. и в начале весенней вегетации 1996 г. (в период с сентября по декабрь 1995 г. и с января по апрель 1996 г. выпало 159,6 мм осадков против нормы 335,1 мм). При этом урожайность в севооборотах при В₂ с применением соломы на удобрение была несколько выше (на 0,47—1,37 т/га), чем в севооборотах без такого удобрения.

Изучение технологических свойств зерна показало, что в условиях Московской области насыщение севооборота зерновыми культурами и длительное исполь-

зование пожнивного зеленого удобрения, соломы на удобрение не привело к значительному изменению физико-химических показателей качества зерна озимой пшеницы (табл. 5).

По средним данным колебания по натуре зерна в вариантах опыта составляли 9 г/л, по массе 1000 зерен — 0,5 г, по выравненности (сумма сходов с сит 2,5 x 20 и 2,2 x 20 мм) — 1,1%, стекловидности — 1, количеству сырой клейковины — 2,5, по содержанию белка — 0,8%.

При насыщении севооборота зерновыми культурами — до 83% (III севооборот) отмечалось лишь незначительное снижение содержания сырой и сухой клейковины в зерне (соответственно на 2,3 и 0,3%) по сравнению с этим показателем в I севообороте. Во II севообороте при наивысшей урожайности содержание белка в зерне озимой пшеницы было наименьшим.

В Бломберге азотное удобрение чаще, чем севооборот, существенным образом влияло на массу 1000 зерен. По средним данным за

**Физико-химические показатели качества зерна озимой пшеницы.
«Михайловское»**

Год	Масса 1000 зерен, г	На-ту-ра, г/л	Стек-ловид-ность, %	Выравнен-ность, % (сумма сходов с сит 2,5 x 20 и 2,2 x 20 мм)	Клейковина (ручной метод отмывания)				Содер-жанье белка, %	Число паде-ния, с
					сырая, %	сухая, %	ед. ИДК	гидра-тация, %		
<i>Севооборот I</i>										
1992	37,2	786	65	97,5	24,6	9,3	70	165	—	—
1993	33,7	754	62	92,6	34,2	10,2	90	235	15,6	280
1994	33,3	761	61	91,1	30,7	10,8	75	184	15,5	240
Среднее	34,7	767	63	93,7	29,8	10,1	80	195	15,6	260
<i>Севооборот II</i>										
1992	37,2	797	63	97,7	24,8	9,2	75	170	—	—
1993	33,0	758	64	92,9	30,4	10,0	80	204	24,9	281
1994	33,3	766	63	91,9	28,7	10,5	70	173	14,7	228
Среднее	34,5	774	63	94,2	28,0	9,9	75	182	14,8	255
<i>Севооборот III</i>										
1992	38,2	795	63	97,5	22,6	8,6	75	163	—	—
1993	33,1	758	65	92,5	31,5	10,3	80	206	15,4	287
1994	33,8	768	63	90,4	28,5	10,4	70	174	15,2	236
Среднее	35,0	774	64	93,5	27,5	9,8	75	181	15,3	262
<i>Севооборот IV</i>										
1992	37,5	791	63	97,0	22,6	8,4	70	169	—	—
1993	34,2	767	66	94,2	33,0	10,8	85	206	15,4	293
1994	32,5	769	60	92,1	28,4	10,5	75	171	15,2	256
Среднее	34,7	776	63	94,4	28,0	9,9	75	182	15,3	275
<i>Севооборот V</i>										
1992	37,8	794	65	97,3	21,8	7,7	75	183	—	—
1993	33,2	749	64	92,3	31,1	10,2	80	205	15,3	275
1994	32,6	767	63	90,4	28,9	10,4	75	178	15,4	254
Среднее	34,5	770	64	93,3	27,3	9,4	75	189	15,4	265
НСР₀₅:										
1992	1,4	15,6	6,5	1,6	1,9	0,94	6,5	26,9		
1993	2,5	24,6	3,5	5,1	1,9	0,78	8,2	7,5		
1994	4,9	27,0	7,8	5,3	1,1	0,61	4,7	14,9		

3 года в вариантах севооборотов А₁ и А₂ без применения минерального азота (предшественники озимой пшеницы сидеральный пар и клеверозлаковая смесь 2 г.п.) зна-

чение этого показателя было выше, чем в других вариантах. Более высоким содержанием сырого протеина отличалось зерно пшеницы в севообороте А₁.

2. Поживная сидерация, удобрение соломой дерново-подзолистых почв Подмосковья в специализированных зерновых севооборотах повышали урожайность озимой пшеницы на 8,9—13,6%. Под Берлином на почвах Albic Luvisol сидеральный пар увеличивал се урожайность на 1,7—29,9%. Применение минерального азотного удобрения (80N под зерновые) в этих условиях давало прибавку урожайности зерна озимой пшеницы от 14,0 (по сидеральному пару) до 36,3% (в севообороте с применением промежуточной культуры как сидерата на фоне 80N в виде жидкого навоза).

Сидеральный пар и клеверозлаковая смесь 2-го г.п. под Берлином и клевер 1-го г.п. в Подмосковье являются лучшими предшественниками для озимой пшеницы.

3. На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Московской области расширение площади зерновых в севообороте с 50 до 83% приводит к некоторому ухудшению качества зерна озимой пшеницы: отмечается тенденция к снижению содержания сырой клейковины в зерне (на 2,3%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный комплекс России: ресурсы, продукция, экономика. — Стат. сб. Т. 1. Новосибирск: РАСХН, 1995. — 2. Беркутова Н.С. Качество зерна в Нечерноземной зоне. М.: Госагропром СССР, 1988. — 3. Воробьев С.А., Иванов Ю.Д. Урожайность зерновых культур и плодородие почвы в специализированных севооборотах при использо-

вании зеленого удобрения. — Изв. ТСХА, 1989, вып. 6, с. 3—13. — 4. Коданев И.М. Повышение качества зерна. М.: Колос, 1976, с. 250—253. — 5. Личко Н.М., Пермякова Н.Н. Урожайность и технологические свойства зерна озимой пшеницы в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 1, с. 22—32. — 6. Личко Н.М., Пермякова Н.Н., Настругова Л.М. Качество пшеницы Подмосковья. — Зерн. хоз-во, 1987, № 7, с. 21—32. — 7. Личко Н.М., Пермякова Н.Н. О состоянии качества подмосковной пшеницы. — В сб. докл. Всесоюз. научн. конфер. «Пути повышения качества зерна и зернопродуктов, улучшения ассортимента крупы, муки и хлеба». М.: ВНИИЗ, 1991, т. 1, с. 41—49. — 8. Личко Н.М., Лошаков В.Г., Бегеулов М.Ш., Пермякова Н.Н. Качество зерна озимой пшеницы в специализированных зерновых севооборотах. — Тез. докл. на 2-й Всерос. научн.-теор. конфер. «Прогрессивные экологически безопасные технологии хранения и комплексной переработки с.-х. продукции для создания продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности». Углич: РАСХН, 1996, ч. 1, с. 367—368. — 9. Лошаков В.Г., Иванова С.Ф. Баланс питательных веществ в специализированных зерновых севооборотах и при бесменном возделывании зернофуражных культур. — Изв. ТСХА, 1989, вып. 5, с. 17—27. — 10. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры — фактор экологически чистого земледелия. — Аграр. наука, 1994, № 6, с. 24—25. — 11. Лоша-

ков В.Г., Франк Элмер, Иванова С.Ф., Синих Ю.Н. Изменение некоторых показателей плодородия дерново-подзолистой почвы в специализированных зерновых севооборотах и при бессменном возделывании зернофуражных культур с использованием поживного сидерата и соломы в качестве удобрения. — Изв. ТСХА, 1995, вып. 1, с. 3—15. — 12. Лошаков В.Г., Франк Элмер, Иванова С.Ф., Синих Ю.Н. Баланс питательных веществ в специализированных зерновых севооборотах и при бессменном возделывании зернофуражных культур. — Изв. ТСХА, 1996, вып. 1, с. 41—56. — 13. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. М.: Капнинская обл. типогр., 1988. — 14. Россия в цифрах. Краткий стат. сб. М.: Финансы и статис-

тика, 1966, с. 318—321. — 15. Синих Ю.Н. Влияние длительного применения зеленого удобрения на плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность зерновых севооборотов. — Автореф. канд. дис.: 06.01.01. М.: Изд-во МСХА, 1995, с. 10—15. — 16. Суднов П.Е. Повышение качества зерна пшеницы. М.: Россельхозиздат, 1978. — 17. F.Ellmer und ander. Bodennutzungssysteme. Forschung in einem komplexen Dauerfeldversuch. Humboldt-Universität zu Berlin, 1994, S. 3—22. — 18. Deutsche Getreideernte '95: Rekordmenge mit guten Qualitäten. — Die Mühle + Mischfüttertechnik, 1995, H. 36, S. 596—597. — 19. Sietz W., Schöggel G. — Die Mühle + Mischfüttertechnik, 1996, H. 48, S. 785—787.

*Статья поступила 17 июня
1997 г.*

SUMMARY

The data on long-term effect of different crop rotations, preceding crops and kinds of fertilizers on yield and physical and chemical characteristics of grain quality in winter wheat cultivated in Moscow region and north-eastern part of Germany are presented in the paper.