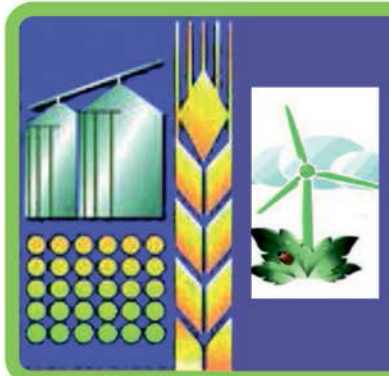




РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

УДК 633.11:631.51.021:631.416.1 (571.1)

ВЫНОС ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ ИЗ ПОЧВЫ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА РАЗНЫХ ФОНАХ ХИМИЗАЦИИ

В. Е. Синешкоков, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник
Г. И. Ткаченко, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации
сельского хозяйства СФНЦА РАН
E-mail: sivi_01@mail.ru

Ключевые слова: экстенсивный фон, интенсивный, азот, фосфор, вынос, пшеница, урожай, севооборот, предшественник, минимизация, обработка, вспашка, пар.

Реферат. Исследования проводили в 2013–2015 гг. на черноземах выщелоченных лесостепи Приобья в многофакторном стационарном полевом опыте в СибНИИЗиХ. С 2013 г. по настоящее время чередование культур в севообороте следующее: пар – пшеница – пшеница – пшеница. Варианты механической обработки почвы в полях севооборотов: 1) вспашка в пару на 25–27 см, под пшеницу – вторую и третью культуру после пара – на 20–22 см; 2) безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см, под пшеницу – вторую и третью культуру после пара – на 20–22 см; 3) минимальная обработка культиватором «Степняк» на глубину 10–12 см под все культуры. 4. «Нулевая» обработка – без зяблевой обработки. Вынос основных элементов минерального питания растениями пшеницы изучали на экстенсивном и интенсивном фонах. Установлено, что содержание азота (2,61–2,83%) и фосфора (0,40–0,44%) в зерне яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 по пару практически не зависело от уровней химизации и способов подготовки пара. Продуктивность пшеницы по пару независимо от способов его подготовки на экстенсивном фоне составила 3,04–3,13, на интенсивном – 3,86–4,02 т/га. Вынос с зерном азота и фосфора 78,3–83,3 и 12,0–13,6 кг/га на экстенсивном фоне и 109,2–113,4 и 15,7–17,7 кг/га – на интенсивном соответственно. На заключительной пшенице содержание фосфора в зерне (0,43–0,46%) не зависело от фонов питания, а содержание азота в нем было больше на интенсивном фоне (2,79–2,90%) в сравнении с экстенсивным (2,17–2,27%). Показатель выноса азота из почвы зерном заключительной пшеницы по вспашке (37,6 кг/га) на экстенсивном фоне существенно превышал варианты с минимальными обработками (30,7–33,0 кг/га). Вынос фосфора с зерном заключительной культуры не зависел от систем основной обработки и изменялся в незначительных пределах (6,1–7,3 кг/га). На интенсивном фоне независимо от систем основной обработки вынос азота с зерном этой культуры составил 99,0–104,2 кг/га, фосфора – 14,8–16,9 кг/га, что существенно выше в сравнении с экстенсивным.

THE REMOVAL OF MAJOR MINERAL NUTRIENTS BY WHEAT PLANTS FROM SOIL WHILE MINIMIZING THE BASIC PROCESSING ON DIFFERENT BACKGROUNDS CHEMICALIZATION

V.E. Sineshekov, *D. agricultural Sciences, chief researcher*

G.I. Tkachenko, *Candidate of Biological Sciences, leading researcher*

Siberian research Institute of agriculture and chemicalization of agriculture SFNCE wounds.

Key words: extensive background, intense, nitrogen, phosphorus, removal, wheat, harvest, crop rotation, predecessor, minimization, treatment, plowing, steam.

Abstract: *The study was carried out in 2013–2015 on leached Chernozem of forest-steppe Ob region in multi-factor stationary field experiment in Sibnica. From 2013 to the present, the alternation of crops in crop rotation the following: steam – wheat – wheat – wheat. The mechanical treatment of soil in fields of crop rotations: 1) plowing in a couple of 25–27 cm, under wheat, the second and third culture after a couple 20–22 cm; 2) subsurface treatment stands, Cibima in a couple of 25–27 cm, under wheat, the second and third culture after a couple 20–22 cm; 3) minimum tillage cultivator «Stepnyak» to a depth of 10–12 cm for all crops. 4. «Zero» processing – no autumn treatment. The removal of major mineral nutrients of wheat plants were studied in extensive and intensive backgrounds. The content of nitrogen (a 2.61–2.83 per cent) and phosphorus (0.40–0.44%) in grain of spring wheat varieties Novosibirsk 29 to couple practically did not depend on levels of chemicals and methods for preparing steam. Productivity of wheat on steam regardless of the method of its preparation on the extensive background amounted to 3.04–3.13, intensive – 3.86–of 4.02 t/ha. The removal of grain nitrogen and phosphorus to 78.3–83.3 per and 12.0–13.6 kg/ha on the extensive background and 109.2–of 113.4 and 15.7–17.7 kg/ha on intensive respectively. The final wheat phosphorus content in grain (0.43–0.46%) did not depend on the power of backgrounds, and the content of nitrogen in it was more intense background (2.79–2.90%) compared to extensive (2.17–of 2.27%). The rate of removal of nitrogen from the soil by the final grain of wheat by plowing (37.6 kg/ha) on extensive background significantly exceeded the minimum treatments (30.7–33.0 kg/ha). The removal of phosphorus with the grain of the final culture was independent of primary treatment and varied in a small range (6.1 to 7.3 kg/ha). Intensive background regardless of the primary treatment nitrogen removal with the grain of this culture was 99.0–104.2 kg/ha, phosphorus is 14.8–16.9 kg/ha, which is significantly higher compared to extensive.*

На черноземных почвах лесостепи Приобья, согласно агроклиматической характеристике данного региона, среднемноголетние показатели коэффициента увлажнения (K_y) равные 1,00–1,27 и более, отмечались в 45% случаях, что создавало предпосылки для полегания растений, а следовательно, и прорастания зерна на корню. Известно много решений этой проблемы. При этом важным ее аспектом являются знания параметров поглощения элементов питания индивидуальным растением. При этом объем питательных веществ определялся продуктивностью биотипа с учетом технологий выращивания и метеоусловий [1–3]. Недостаточно изучен вопрос по определению выноса основных элементов питания растениями из почвы, особенно при минимизации основной обработки на разных фонах использования химических средств интенсификации земледелия. Имеющиеся в литературе данные по выносу основных элементов питания сельскохозяйственными культурами из почвы не отражали особенностей адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которых в то время не было [4–7]. В частности, в работе Г.П. Гамзикова [7] указано, что количественные показатели усвоения почвенного и внесенного азота зависят от почвенных условий возделывания сельскохозяйственных культур, гидротермического режима в период вегетации и других факторов роста, развития и продуктивности растений.

Цель исследований – изучить вынос основных элементов питания растениями яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 из почвы при минимизации основной обработки на разных фонах химизации в четырехпольном зернопаровом севообороте при соблюдении элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия в лесостепи Приобья.

Исследования проводили в многофакторном стационарном полевом опыте в СибНИИЗиХ Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН на территории ОПХ «Элитное» Новосибирской области (центрально-лесостепная подзона). Опыт заложен в 1981 году [8]. Общий рельеф опытного поля представляет слабоволнистую равнину с относительно редкими микроравнинами.

Почвенный покров под опытами представлен черноземом среднесуглинистым выщелоченным среднесуглинистым гранулометрического состава. Под опытами мощность гумусового горизонта ($A_{\text{пах}} + A$) равна 39 см, глубина пахотного слоя 27 см. По нашим данным, в гранулометрическом составе верхнего 30-сантиметрового слоя преобладали фракции крупной пыли (51–55%) и мелкого песка (16–21%). Плотность почвы изменялась от 0,95 г/см³ в слое 0–10 см до 1,25 – в слое 20–30 см. Глубина залегания грунтовых вод – 15 м. Степень проявления водной и ветровой эрозии – слабая.

Глубина вскипания карбонатов от HCl – 84–92 см. В слоях почвы 0–20 и 20–40 см pH KCl 6,3. Содержание гумуса в слое 0–20 см составляет 6,0%, общего азота – 0,34%, валового фосфора – 0,30%, подвижного фосфора (по Чирикову) и калия – 20 и 9,7 мг/100 г почвы соответственно.

Агроклиматические условия района исследования характеризуются следующими основными показателями: среднемноголетняя сумма атмосферных осадков за год – 390–450 мм, в том числе за июнь – 50–55, за июль – 60–80, за август – 55–65 мм; среднемноголетняя сумма температур >10°C – 1770–1860°C; На данной территории умеренное переувлажнение ($K_y > 1,27$) наблюдается в 15% лет, умеренное увлажнение ($K_y = 1,00–1,27$) – 30, умеренно дефицитное ($K_y = 0,79–1,00$) – 25, дефицитное ($K_y = 0,58–0,79$) – 20 и остродефицитное ($K_y < 0,58$) – 10% лет.

В годы исследований (2013–2015 гг.) сложились в основном благоприятные метеорологические условия для произрастания зерновых культур. В частности, за май – август 2013, 2014 и 2015 гг. выпало 363; 192,4 и 276 мм, а средняя температура воздуха составила 14,9°; 16,4 и 17,2°C соответственно.

С 2013 г. по настоящее время чередование культур в севообороте следующее: пар – пшеница – пшеница – пшеница. Варианты механической обработки почвы в полях севооборота: 1) вспашка в пару на 25–27 см, под пшеницу – вторую и третью культуру после пара – на 20–22 см; 2) безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см, под пшеницу – вторую и третью культуру после пара – на 20–22 см; 3) минимальная обработка культиватором «Степняк» на глубину 10–12 см под все культуры; 4) «нулевая» обработка – без зяблевой обработки.

Площади под делянками по основной обработке почвы составляют по 1300 м² (13 x 100) м², их количество – 28 на каждом поле, а в целом по севообороту – 112. Опыт по обработке почвы заложен в 4 повторениях. Расположение вариантов в повторении – систематическое. Поперек основных обработок методом расщепленных делянок накладывались варианты с применением химических средств интенсификации: 1) экстенсивный фон (без средств химизации) площадью 130 м² (13 x 10 м); 2) интенсивный фон (фосфорные удобрения в пару в дозе P_{120} на ротацию севооборота, N_{60} под вторую и N_{90} под третью культуры после пара + гербициды + фунгициды + инсектициды) площадью по 936 м² (13x72 м).

Озоление растительного материала сорной флоры проводили смесью концентрированной серной кислоты H_2SO_4 , содержащей селен, и 30%-го раствора перекиси водорода H_2O_2 [9]. В растительных образцах (зерно, солома) яровой пшеницы после озоления определяли азот фотоколориметрическим методом с использованием реакции индофенольной зелени; фосфор – ванадо-молибдатным пламенно-фотометрическим методом. Сущность определения азота в растворах после мокрого озоления растительных материалов основана на использовании

фотоколориметрического метода, при котором ион аммония окисляется хлором до хлорамина, образуя с салицилатом натрия окрашенное индофенольное соединение с максимумом светопоглощения около 655 нм.

Ванадо-молибдатный метод определения фосфора основан на способности ортофосфорной кислоты в присутствии ванадия образовывать желтое комплексное соединение с молибдат-ионами. Максимальное светопоглощение наблюдается в ультрафиолетовой части спектра при 315 нм. Определения проводят при 460–500 нм, используя синий светофильтр. Окраска устойчива в течение 48 ч. При анализе этого элемента применялся фотоэлектроколориметр типа ФЭК-60.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальные данные по выносу основных элементов питания зерном яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 и ее продуктивность в полях зернопарового севооборота на разных фонах химизации приведены в табл. 1.

Анализ и обобщение содержания азота (2,61–2,83%) и фосфора (0,40–0,44%) в зерне данной культуры по пару показали, что их показатели практически не зависели от уровней химизации и способов подготовки пара.

Таблица 1

Вынос основных элементов питания зерном яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 в зернопаровом севообороте (среднее за 2013–2015 гг.).

Культура в севообороте	Уровень химизации	Система основной обработки	Урожайность, ц/га	Азот		Фосфор	
				%	кг/га	%	кг/га
Первая культура после пара	Без средств химизации	Вспашка	31,3	2,62	82,0	0,42	13,2
		Безотвальная	30,0	2,61	78,3	0,40	12,0
		Минимальная	30,4	2,74	83,3	0,44	13,4
		«Нулевая»	30,9	2,69	83,1	0,44	13,6
	Комплексная химизации	Вспашка	40,2	2,82	113,4	0,44	17,7
		Безотвальная	40,1	2,81	112,7	0,40	16,0
		Минимальная	39,2	2,80	109,8	0,40	15,7
		«Нулевая»	38,6	2,83	109,2	0,43	16,6
	НСР	Обработка	1,81	0,24	6,14	0,05	2,2
		Химизация	1,36	0,22	5,32	0,05	1,6
Третья культура после пара	Без средств химизации	Вспашка	16,7	2,25	37,6	0,44	7,3
		Безотвальная	15,3	2,27	34,7	0,44	6,7
		Минимальная	15,2	2,17	33,0	0,46	7,0
		«Нулевая»	14,1	2,18	30,7	0,43	6,1
	Комплексная химизации	Вспашка	36,7	2,84	104,2	0,46	16,9
		Безотвальная	35,8	2,79	99,0	0,46	16,3
		Минимальная	35,5	2,90	100,1	0,43	14,8
		«Нулевая»	35,3	2,83	94,2	0,46	15,3
	НСР	Обработка	1,5	0,12	7,2	0,04	2,2
		Химизация	1,2	0,10	6,3	0,04	1,4

На наш взгляд, это обусловлено благоприятными почвенными режимами и прежде всего достаточным содержанием минерального азота в почве, а также незначительной засоренностью посевов, что является характерной особенностью парового предшественника.

При указанных параметрах содержания азота и фосфора в зерне этой культуры ее продуктивность по изучаемым способам подготовки пара на экстенсивном фоне составила в среднем 3,07 т/га. Отмечалось незначительное варьирование рассматриваемого показателя (3,00–

3,09 т/га) при минимизации обработки пара. На этом фоне не отмечалось существенных различий по выносу азота (78,3–83,3 кг/га) и фосфора (12,0–13,6 кг/га) зерном между изучаемыми способами подготовки пара.

На интенсивном фоне по паровому предшественнику наблюдалось значительное превосходство выноса азота (109,2–113,4 кг/га) и фосфора (15,7–17,7 кг/га) с зерном пшеницы в сравнении с экстенсивным, где его количество составило 78,3–83,3 и 12,0–13,6 кг/га соответственно. Усиление выноса питательных веществ из почвы с зерном на интенсивном фоне произошло за счет оптимизации фитосанитарной ситуации в посевах и азотно-фосфорного баланса в почве. В связи с этим урожайность пшеницы составила 3,86–4,02 т/га независимо от способов подготовки пара на интенсивном фоне или в среднем 128,7% в сравнении с контролем (без средств химизации).

На заключительной пшенице лишь содержание фосфора в зерне (0,43–0,46%) не зависело от фонов питания, а содержание азота в нем было больше на интенсивном фоне (2,79–2,90%) в сравнении с экстенсивным (2,17–2,27%). При этом на каждом уровне питания растений основной культуры содержание изучаемых элементов в зерне не зависело от систем основной обработки почвы (см. табл. 1).

Закономерно минимальные показатели продуктивности заключительной пшеницы отмечались на экстенсивном фоне, они значительно уменьшались от 1,67 т/га по вспашке до 1,52 – по минимальной обработке и 1,41 т/га – в варианте без зяби. Аналогичная ситуация складывалась по выносу азота из почвы зерном этой культуры. По вспашке он составил 37,6 кг/га, что существенно больше, чем по минимальной обработке (33,0 кг/га) и «нулевой» обработке (30,7 кг/га). Вынос фосфора с зерном заключительной культуры на экстенсивном фоне не зависел от систем основной обработки и изменялся в незначительных пределах (6,1–7,3 кг/га).

На интенсивном фоне внесение P_{120} в паровом поле на ротацию четырехпольного зернопарового севооборота и N_{90} под заключительную пшеницу обеспечило оптимальный азотно-фосфорный баланс. Наряду с этим оптимизировали фитосанитарную ситуацию посевов этой культуры за счет применения современных пестицидов против вредных объектов (сорняки, болезни, вредители) и регуляторов роста. В результате урожайность третьей пшеницы составила в среднем 3,58 т/га или 234% в сравнении с экстенсивным фоном (1,53 т/га). При этом отмечалось незначительное варьирование показателей урожайности зерна (3,53–3,67 т/га) между изучаемыми вариантами зяблевой обработки. Закономерно на этом фоне усилился вынос азота с зерном этой культуры, который составил в среднем 99,4 кг/га или 292,4% в сравнении с контролем (34,0 кг/га). Вынос фосфора в данном случае составил 15,8 кг/га, 232,4% и 6,8 кг/га соответственно. Указанное изменение выноса питательных веществ зерном обусловлено в основном увеличением количества растений основной культуры на интенсивном фоне за счет оптимизации фитосанитарной ситуации в посевах и минерального питания растений основной культуры.

Экспериментальные данные по выносу основных элементов питания соломой яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 и ее продуктивность в полях зернопарового севооборота на разных фонах химизации приведены в табл. 2.

Анализ и обобщение содержания азота (0,61–0,75%) и фосфора (0,15–0,17%) в соломе данной культуры по пару показали, что их показатели практически не зависели от уровней химизации и способов подготовки пара. Причины этого явления отражены нами ранее. На экстенсивном фоне не отмечалось существенных различий по выносу азота (19,6–21,6 кг/га) и фосфора (4,8–5,3 кг/га) соломой между изучаемыми способами подготовки пара. На интенсивном фоне по паровому предшественнику наблюдалось значительное превосходство выноса азота (28,6–31,2 кг/га) и фосфора (6,1–6,7 кг/га) с соломой пшеницы в сравнении с экстенсивным.

Таблица 2

**Вынос основных элементов питания соломой яровой пшеницы сорта Новосибирская 29
в зернопаровом севообороте (среднее за 2013–2015 гг).**

Культура в севообороте	Уровень химизации	Система основной обработки	Урожайность, ц/га	Азот		Фосфор	
				%	кг/га	%	кг/га
Первая культура после пара	Без средств химизации	Вспашка	34,1	0,61	20,8	0,15	5,1
		Безотвальная	33,3	0,65	21,6	0,16	5,3
		Минимальная	32,2	0,62	20,0	0,15	4,8
		«Нулевая»	31,1	0,63	19,6	0,16	5,0
	Комплексная химизация	Вспашка	42,2	0,74	31,2	0,15	6,3
		Безотвальная	39,7	0,72	28,6	0,17	6,7
		Минимальная	38,4	0,75	28,8	0,16	6,1
		«Нулевая»	38,8	0,74	28,7	0,17	6,6
	НСП	Обработка	3,96	0,15	2,82	0,04	1,1
		Химизация	2,76	0,09	2,71	0,03	1,9
Третья культура после пара	Без средств химизации	Вспашка	21,9	0,59	12,9	0,16	3,5
		Безотвальная	19,6	0,52	10,2	0,18	3,5
		Минимальная	18,4	0,55	10,1	0,17	3,1
		«Нулевая»	19,3	0,51	9,8	0,15	2,9
	Комплексная химизация	Вспашка	38,9	0,76	29,6	0,16	6,2
		Безотвальная	38,5	0,76	29,3	0,16	6,2
		Минимальная	37,6	0,81	30,5	0,15	5,6
		«Нулевая»	36,0	0,77	27,7	0,15	5,4
	НСП	Обработка	3,1	0,08	3,2	0,03	1,8
		Химизация	1,2	0,10	2,9	0,03	1,6

На заключительной пшенице лишь содержание фосфора в соломе (0,15–0,18%) не зависело от фонов питания и систем основной обработки, а содержание азота в ней было больше на интенсивном фоне (0,76–0,81%) в сравнении с экстенсивным (0,51–0,59%). При этом на каждом уровне питания растений основной культуры содержание изучаемых элементов в соломе не зависело от систем основной обработки почвы (см. табл. 2).

Закономерно минимальные показатели выноса азота с соломой заключительной пшеницы отмечались на экстенсивном фоне. По вспашке он составил 12,9 кг/га, что существенно больше, чем по почвозащитным обработкам (9,8–10,2 кг/га). Вынос фосфора с соломой заключительной культуры на этом фоне не зависел от систем основной обработки и изменялся в незначительных пределах (2,9–3,5 кг/га). На интенсивном фоне закономерно усилился вынос азота с соломой этой культуры, который составил в среднем 29,3 кг/га, или 271,3% в сравнении с экстенсивным (10,8 кг/га). Вынос фосфора в данном случае составил 5,9 кг/га, 178,8% и 3,3 кг/га соответственно. Указанное изменение выноса питательных веществ соломой обусловлено причинами, указанными нами ранее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на черноземах выщелоченных лесостепи Приобья содержание азота (2,61–2,83%) и фосфора (0,40–0,44%) в зерне яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 по пару практически не зависело от уровней химизации и способов подготовки пара.

Продуктивность пшеницы по пару независимо от способов его подготовки на экстенсивном фоне составила 3,04–3,13, на интенсивном – 3,86–4,02 т/га. Аналогичная ситуация складывалась по выносу с зерном азота и фосфора; 12,0–13,6 и 78,3–83,3 кг/га на экстенсивном фоне и 109,2–113,4 и 15,7–17,7 кг/га – на интенсивном соответственно.

На заключительной пшенице лишь содержание фосфора в зерне (0,43–0,46%) не зависело от фонов питания, а содержание азота в нем было больше на интенсивном фоне (2,79–2,90%)

в сравнении с экстенсивным (2,17–2,27%). При этом на каждом уровне питания растений основной культуры содержание изучаемых элементов в зерне не зависело от систем основной обработки почвы.

Показатель выноса азота из почвы зерном заключительной пшеницы по вспашке (37,6 кг/га) на экстенсивном фоне существенно превышал варианты с минимальными обработками (30,7–33,0 кг/га). Вынос фосфора с зерном заключительной культуры не зависел от систем основной обработки и изменялся в незначительных пределах (6,1–7,3 кг/га). На интенсивном фоне независимо от систем основной обработки вынос азота с зерном этой культуры составил 99,0–104,2 кг/га, фосфора – 14,8–16,9 кг/га, что существенно выше в сравнении с экстенсивным.

Содержание азота (0,61–0,75%) и фосфора (0,15–0,17%) в соломе пшеницы по пару практически не зависело от уровней химизации и способов подготовки пара. На заключительной пшенице лишь содержание фосфора в соломе (0,15–0,18%) не зависело от фонов питания и систем основной обработки, а содержание азота в ней было больше на интенсивном фоне (0,76–0,81%) в сравнении с экстенсивным (0,51–0,59%).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Осипова Л. В.* Потенциальная продуктивность и устойчивость яровой пшеницы к почвенной засухе в зависимости от условий минерального питания: автореф. дис. ... д-ра биол. наук – М.: ВНИИА, 2000. – 40 с.
2. *Булгакова Н. Н., Большакова Л. С., Ниловская Н. Т.* Влияние дозы азота при разных условиях выращивания пшеницы на усвоение нитрата запасного фонда листа // *Агрохимия*. – 2002. – № 6. – С. 59–65.
3. *Логинов Ю. П., Казак А. А., Юдин А. А.* Многобиотипные сорта – резерв устойчивости производства зерна яровой пшеницы в Сибири // *Достижения науки и техники АПК*. – 2013. – № 10. – С. 25–28.
4. *Каюмов М. К.* Справочник по программированию продуктивности полевых культур. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 287 с.
5. *В. И. Кирюшин., А. Н. Власенко., А. И. Южаков.* [и др.] Интенсивные технологии возделывания яровой пшеницы в Новосибирской области Рекомендации. Новосибирск, 1987. – 57 с.
6. *Синецких В. Е.* Противодефляционная устойчивость почв агроландшафтов юга Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: Барнаул, 1999. – 35 с.
7. *Гамзиков Г. П.* Агрохимия азота в агроценозах / Рос. акад. с. – х. наук, Сиб. отд-ние. Новосиб. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 790 с.
8. *Реестр* длительных стационарных полевых опытов государственных научных учреждений Сибирского отделения Россельхозакадемии / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, сост.: Л. Ф. Ашмарина, А. И. Ермохина, Т. А. Галактионова; под общ. ред. акад. Россельхозакадемии Н. И. Кашеварова. – Изд. 1-е. – Новосибирск, 2009. – 285 с.
9. *Крищенко В. П., Агеева В. С., Соколова М. Ф.* Озольнение растительного материала для определения азота, фосфора, калия // *Методические указания по отбору проб растений, определению в них азота, фосфора и калия*. – М. ЦИНАО. 1980. – 55 с.

REFERENCES

1. Osipova, L. V., Potential productivity and resistance of spring wheat to soil drought, depending on the conditions of mineral nutrition: author. dis. ... d-RA Biol. Sciences - Moscow: VNIIA, 2000. - 40 C.
2. Bulgakova N. N., Bolshakova L. S., Milovskaya N. T. The effect of doses of nitrogen under different conditions of cultivation of wheat on the assimilation of nitrate emergency Fund sheet // *Agrochemistry*. - 2002. - No. 6. - Pp. 59-65.

3. Loginov, Y. P., Kazak A. A., Yudin A. A. Mnogoletnie grade – a reserve of stability of grain production of spring wheat in Siberia // advances in science and technology of APC. - 2013. - No. 10. - P. 25-28.
4. Kayumov M. K. programming Reference productivity of field crops. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1982. - 287 S.
5. V. Kiryushin., A. N. Vlasenko., A. And Yuzhakov. [et al.] Intensive technology of cultivation of spring wheat in the Novosibirsk region Recommendations. Novosibirsk, 1987. - 57 S.
6. Sinescu V. E. Protivoparazitarnae the resistance of soils of agrolandscapes of the South of Western Siberia: author. dis. ... Dr. of agricultural Sciences, Barnaul, 1999. -35 C.
7. Gamzikov G. P. the chemistry of nitrogen in agrocenoses / ROS. Acad. of agricultural Sciences, Sib. otd-nie. Novosib. Agrar. UN-so – Novosibirsk, 2013. – 790 p.
8. The registry of long-term stationary field experiments of the state scientific institutions of the Siberian branch of Russian Academy of agricultural Sciences / agricultural Sciences. Sib. otd-nie, EDS.: Ashmarina L. F., A. I. Erokhina, T. A. Galaktionov; under the General editorship of Acad. RAAS N.And. Kashevarova. – Ed. 1. – Novosibirsk, 2009. - 285 p.
9. Krishchenko, V. P., Ageev V. S., Sokolova M. F. Ashing of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium // Methodical instructions on sampling of plants, determination of nitrogen, phosphorus and potassium. –M. TIN. 1980. – 55 S.