

weight of 100 sprouts by 8%, 5.2%, 10.8% and 1.8 g, respectively compared with control. The results gave a realistic picture to determine how far the mixture would effect on the development of barley root system. In addition, the results showed that the photosynthesis potential has been increased not only in the case of using Polaris alone but also when using mixture of Polaris with Siliplant. The treatment of seeds with a mixture of Siliplant with Polaris increased the photosynthesis potential by $136.8-139.4 \cdot 10^3 \text{ m}^2/(\text{ha} \cdot \text{day})$ compared to control. On the other hand, the photosynthesis potential has been increased by $167.2-169.8 \cdot 10^3 \text{ m}^2/(\text{ha} \cdot \text{day})$ when compared with the case of using Polaris alone. Pre-treatment of seeds in wet years has been proven to be the most effective, while the efficiency of seed treatment decreases with the lack of moisture in the soil. Therefore, in 2017 the productivity of barley increased when the seeds were treated with a mixture of Polaris with Siliplant by 25% compared to control. While in 2018 the yield increased by 4.4% and 5.6 % in the case of using the mixture and Siliplant alone, respectively, compared to control.

Keywords: Spring barley, Siliplant, Polaris, seed treatments, photosynthetic activity, photosynthetic potential, leaf area, yield.

УДК 631.811:631.815.2:633.14

ВЛИЯНИЕ АЗОТА МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ РЖИ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РОСТА

**В.И. Титова, д.с.-х.н., В.Д. Ширяев, Я.М. Федотова,
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»
603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 97, НГСХА, E-mail: titovavi@yandex.ru**

Приведены результаты учета урожайности надземной фитомассы озимой ржи после выгонки растений по методу Нейбауэра-Шнейдера. Установлено, что на светло-серой лесной легкосуглинистой почве азот аммиачной селитры в дозе 0,1 г/кг почвы способствовал формированию большей зеленой фитомассы ржи, чем равная доза азота в форме навоза крупного рогатого скота. На оподзоленном черноземе растения одинаково реагировали на внесение азота как в виде селитры, так и в форме навоза. Положительное действие минерального азота сохранялось и на фоне фосфорно-калийного удобрения, причем на светло-серой лесной почве относительная прибавка была в 1,8 раза выше, чем при влиянии азота органического удобрения. Стимулятор роста Циркон был эффективен при любой удобренности почвы, обеспечивая в начальный период роста повышение всхожести и увеличение урожайности зеленой фитомассы ржи.

Ключевые слова: минеральные удобрения, навоз, Циркон, озимая рожь, надземная фитомасса, светло-серая лесная почва, оподзоленный чернозем.

DOI: 10.25680/S19948603.2019.109.05

Для земледелия важен поиск способов выращивания растений, обеспечивающих получение высоких урожаев хорошего качества при сохранении почвенного плодородия [1,10,11]. В последние годы активно обсуждают органическое земледелие [9], чему в немалой степени способствует ряд нормативно-законодательной документации, принятой на федеральном уровне. Разработана Дорожная карта по развитию органического земледелия в России до 2030 г., которая в настоящее время через систему региональных структур Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов принята к обсуждению и рассмотрению по всей стране.

В содержании этого закона основное внимание уделяется, однако, не столько собственно качеству и безопасности растениеводческой продукции (которые определяются рамками действующих гигиенических нормативов), сколько способам её производства. Согласно ФЗ РФ 280-2016, производство такой продукции должно быть обособленно от производства продукции, не относящейся к органической. При выращивании растений с целью получения органической продукции существует запрет на использование генномодифицированного посевного материала, ионизацию, гидропонного метода выращивания растений, исключается применение пестицидов, различных регуляторов роста растений, минеральных удобрений, агрохимикатов и др. В качестве основного источника элементов питания для растений рассматривается почва, допускается также использование органических удобрений.

В этой связи у многих агрономов-агрохимиков возникает ряд вопросов по организации системы питания растений при их выращивании с целью получения органической продукции. Как минимум, их два: 1) достаточен ли запас элементов питания в почве для организации питания растений, предусматривается ли восполнение этого запаса и за счет чего?; 2) каковы доказательства того, что экологическая опасность минеральных удобрений значительно превышает опасность использования органических удобрений? По мнению многих ученых [3, 6] априори этого утверждать нельзя. Ведь специалисты-агрохимики хорошо понимают, что даже если использовать в качестве азотсодержащего удобрения навоз крупного рогатого скота (где основная масса азота содержится в амидной форме), то в корень растения проникает не органическая его форма (NH_2), а все-таки минеральная (анион NO_3^- или катион NH_4^+). Более того, доказан эндогенный процесс образования NO_3 в растениях, даже без предварительного внесения азотных удобрений [2]. Между тем для перехода органической формы азота в минеральную нужно время, в связи с чем возникает опасность, что в период минерализации органического вещества питание растений из внесенного удобрения будет затруднено, и единственным источником элементов питания для растений в таком случае может быть только почва. Плодородие же наших почв сильно разнится и зависит не только от их генетических особенностей, но и от предварительной удобренности [7, 8].

Цель исследований – дать сравнительную оценку действия равных доз азота, внесенного под культуру в органической или минеральной форме, на развитие и продуктивность растений в начальный период роста.

Методика. Опыты заложены в 2018-2019 гг. по методу проростков Нейбауэра – Шнейдера, предусматривающему выгонку зеленой массы растений в течение 35 дней, в сосудах с массой почвы 700 г. Площадь сосуда 531 см², повторность 3-кратная. Опытная культура – озимая рожь, 100 семян/сосуд. Опыт №1 проводился на двух разновидностях почв, распространенных в Нижегородской области – светло-серой лесной легкосуглинистой (содержание гумуса 1,54%, подвижных соединений фосфора и калия – 95 и 115 мг/кг соответственно, рН_{KCl} 6,03) и черноземе оподзоленном среднесуглинистом (содержание гумуса 4,90%, подвижных соединений фосфора и калия – 205 и 252 мг/кг соответственно, рН_{KCl} 6,57). В опыте №2, проводимом на светло-серой лесной легкосуглинистой почве, изучали действие Циркона – природного регулятора роста, стимулирующего развитие корневой системы и проростков. Норма Циркона – 20 капель на 1 л воды, замачивание семян в течение 12 ч.

Доза внесения азота 0,1 г/кг почвы в форме N_{аа} или навоза КРС подстилочного полуперепревшего (содержание азота, фосфора и калия 0,47%, 0,20 и 0,34% соответственно). Удобрения внесены во всю массу почвы при набивке сосудов. Влияние азота на рост и развитие озимой ржи оценивали в сравнении с контролем (без удобрений) или с фоном (внесение фосфорных и калийных удобрений). Доза фосфора – 0,05 г/кг, калия – 0,03 г/кг, форма удобрений – Рсд и Кх.

Математическая обработка результатов исследований выполнена с использованием метода дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову и программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Данные учета контролируемых показателей после уборки опыта №1 приведены в таблице 1.

На светло-серой лесной почве при выращивании растений без фонового РК-удобрения, минеральный азот дает большую прибавку, чем органический, что логично. Ведь азот, внесенный в почву в форме навоза, не сразу доступен растениям, на минерализацию органического вещества навоза и переход NH₂ в форму NH₄⁺ или NO₃⁻ уходит какое-то время. Даже в условиях лаборатории при оптимальной температуре и влажности на это надо 5-10 дней, а срок выгонки растений ограничен максимально 40 днями. Вполне возможно, что в условиях выращивания в течение вегетационного периода эта разница сгладится, а органическая форма азота действительно станет более эффективной, но в момент нарастания первой вегетативной массы, в начальные 20-30 дней, минеральный азот растению необходим.

1. Влияние азота в минеральной и органической форме на формирование надземной фитомассы озимой ржи (среднее за 2018-2019 гг.). Опыт №1

Вариант опыта	Светло-серая лесная почва			Чернозем оподзоленный		
	среднее, мг/раст.	разница с вариантом		среднее, мг/раст.	разница с вариантом	
		1	4		1	4
1. Контроль (б/у)	57	-	-	96	-	-
2. N _{мин.}	93	35 / 63	-	129	33 / 34	-
3. N _{орг.}	67	10 / 18	-	145	49 / 51	-
4. РК – фон	72	20 / 35	-	129	33 / 34	-
5. Фон + N _{мин.}	103	46 / 81	31 / 43	153	57 / 59	24 / 19
6. Фон + N _{орг.}	90	33 / 58	18 / 25	145	49 / 51	16 / 12
НСР ₀₅		21			23	

Примечание. В числителе – мг/раст., в знаменателе – % (здесь и в табл. 2).

Внесение РК-удобрений привело к некоторому повышению массы одного растения, но математически оно недостоверно. Добавление к фоновому удобрению азота в органической форме (вар. 6) привело к доказательно повышению массы растения как и добавление к фосфорно-калийному удобрению азота в минеральной форме (вар. 5). Разницы в урожайности между этими вариантами (вар. 5 и 6) нет. Из чего следует вывод о том, что добавление азота к РК-удобрению сказывается на развитии озимой ржи в начальный период роста положительно, вне зависимости от формы азота.

На черноземной почве от азота в минеральной форме получено увеличение массы одного растения в сравнении как с неудобренным контролем так и с фосфорно-калийным фоном, но этот прирост (от минерального азота) не превышает таковой от азота органической формы. Итак, на черноземной почве внесение азота дает прирост урожайности, но в какой он будет форме практически не имеет значения. Такая картина проявляется, вероятно, потому что черноземная почва потенциально богаче минеральными соединениями азота, чем светло-серая лесная. В светло-серой почве запасы минерального азота всегда ниже в силу как более низкого содержания гумуса, так и легкого гранулометрического состава и меньшего количества коллоидов, способствующих удержанию аммиачных форм азота.

Учитывая, что исследования проведены в контролируемых условиях температуры и влажности, можно предположить, что стимулирование ростовых процессов озимой ржи окажет дополнительное положительное влияние на формирование биомассы растений, в том числе за счет активизации процессов взаимопревращения гумусовых веществ. Об этом свидетельствуют публикации отдельных ученых [4, 5, 12-14]. Результаты опыта №2, в котором исследовали действие природного стимулятора роста Циркон, приведены в таблице 2.

2. Влияние Циркона на массу растений озимой ржи при разной удобренности почвы (среднее за 2018-2019 гг.). Опыт №2

№ варианта опыта	Опыт без Циркона				Опыт с Цирконом				
	Число растений на 1 сосуд	Масса растений, г/сосуд	Масса 1 растения, мг		Число растений на 1 сосуд	Масса растений, г/сосуд	Масса 1 растения, мг		
			среднее	± к контролю			среднее	± к контролю	± от Циркона
1	65	2,80	43	-	88,0	6,21	70	-	27/63
2	63	5,54	88	45/105	83,0	11,34	140	70/100	52/59
3	79	6,32	80	37/86	88,0	11,30	130	60/86	50/63
4	54	3,19	59	16/37	64,0	4,50	70	-	11/19
5	63	7,31	116	73/170	59,0	10,49	180	110/157	64/55
6	82	6,97	85	42/98	88,0	9,52	110	40/57	25/29
НСР ₀₅			21				24		

Следует отметить, что число взошедших растений в опыте с Цирконом по всем вариантам значительно превышает число растений в опыте без Циркона.

Установлено, что на почве без удобрений Циркон дает прибавку, но при внесении фоновых фосфорно-калийных удобрений прибавки нет, есть только тенденция к повышению массы одного растения. При внесении азота в почву без фосфорно-калийных удобрений Циркон эффективен – прирост урожайности примерно 60% в сравнении с соответствующим вариантом без внесения Циркона. При этом прибавка от Циркона в данном случае совершенно одинаковая по фону как минерального азота, так и органического азота. На фосфорно-калийном фоне Циркон дает достоверно большую прибавку в варианте с внесением азота в минеральной форме (вар. 5), чем в органической форме (вар. 6).

Выводы. 1. В первые 35 дней роста растения озимой ржи при высеве её по неудобренной черноземной почве развиваются существенно лучше, чем на светло-серой лесной почве, формируя массу одного растения больше на 39 мг, или 68%.

2. Азот аммиачной селитры в дозе 0,1 г/кг на светло-серой лесной легкосуглинистой почве без внесения фосфорно-калийных удобрений способствовал достоверному повышению урожайности надземной зеленой массы ржи в сравнении как с неудобренным контролем, так и вариантом с равной дозой азота, внесенной в виде навоза КРС.

3. На оподзоленном черноземе без удобрений растения озимой ржи одинаково реагировали на внесение азота в дозе 0,1 г/кг в виде как аммиачной селитры, так и в форме навоза.

4. При выращивании растений озимой ржи в течение первых 35 дней вегетации на фоне фосфорно-калийного удобрения достоверно большая прибавка урожайности надземной зеленой массы получена при внесении азота в форме аммиачной селитры, а не в форме навоза КРС. Однако, на светло-серой лесной почве относительная прибавка урожайности составляла 43%, а на оподзоленном черноземе – лишь 24% в сравнении с фоновым вариантом.

5. Стимулятор роста Циркон способствовал повышению всхожести семян и формированию массы растений, выращиваемых на светло-серой лесной легкосуглинистой почве. Наиболее эффективен он при внесении азота в минеральной или органической форме без со-

путствующего внесения фосфорно-калийных удобрений, обеспечивая прибавку урожайности 50-52 мг/растение, или 63-59% к неудобренному контролю. По фону фосфорно-калийного удобрения прибавка от азота аммиачной селитры более чем в 2 раза выше, чем от равной дозы азота, внесенного с навозом крупного рогатого скота.

Литература

1. Айдаров, И.П. Обоснование потребности сельскохозяйственных растений в азотных удобрениях в системе комплексных мелиораций земель /И.П. Айдаров, А.А. Завалин // Агрохимия. – 2017. – №5. – С. 56-65.
2. Верниченко, И.В. Ассимиляция растениями аммонийного и нитратного азота и эндогенное образование нитратов (исследования с ^{15}N) /И.В. Верниченко. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 248 с.
3. Завалин, А.А. Современное состояние проблемы азота в мировом земледелии / А.А. Завалин, Г.Г. Благовещенская, Н.Я. Шмырева, Л.С. Чернова, О.А. Соколов, А.А. Алферов, Л.Н. Самойлов // Агрохимия. – 2015. – № 5. – С. 83-95.
4. Исачев, В. А. Влияние регуляторов роста на ранних этапах роста и развития растений озимой пшеницы / В.А. Исачев, Е.В. Провалова // Известия НВ АУК. – 2012. – №3. – С. 35-38.
5. Куликова, Н.А. Защитное действие гуминовых веществ по отношению к проросткам пшеницы в условиях неблагоприятных температур /Н.А. Куликова, О.И. Филиппова // Агрохимический вестник. – 2018. – №2. – С. 33-37.
6. Кудеяров, В.Н. Проблемы агрохимии и современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации / В.Н. Кудеяров, В.М. Семенов // Агрохимия. – 2014. – № 10. – С. 3-17.
7. Ларионов, Ю.С. Закон плодородия почв – основа новой парадигмы сельскохозяйственного производства / Ю.С. Ларионов // Вестник СГУГиТ. – 2015. – №4. – С. 120-131.
8. Мерзлая, Г.Е. Эффекты последствия минеральных и органических удобрений на дерново-подзолистой почве /Г.Е. Мерзлая, Р.А. Афанасьев // Плодородие. – 2019. – №1 (106). – С. 15-17.
9. Семенов, А.М. Концепция здоровья почвы: фундаментально-прикладные аспекты обоснования критериев оценки /А.М. Семенов, М.С. Соколов // Агрохимия. – 2016. – №1. – С. 3-16.
10. Соколов, М.С. Средаобразующие функции здоровой почвы – фитосанитарные и социальные аспекты /М.С. Соколов, А.П. Глинушкин, Е.Ю. Торопова // Агрохимия. – 2015. – № 8. – С. 81-94.
11. Сычев, В.Г. Прогноз потребности сельского хозяйства России в минеральных удобрениях к 2030 г. / В.Г. Сычев, С.А. Шафран, Т.М. Духанина // Плодородие. – 2016. – №2. – С. 5-7.
12. Aroca R. Photosynthetic characteristics and protective mechanisms against oxidative stress during chilling and subsequent recovery in two maize varieties differing in chilling sensitivity / R. Aroca., J.J. Irigoyen, M. Sanghez-Diaz // Plant Sci. – 2001. – Vol.161. – P. 719-726.
13. Pizzeghello, D. Hormone-like activity of humic substances in Fagus sylvatica forests / D. Pizzeghello, G. Nicolini, S. Nardi // New Phytologist. – 2001. – Vol.151 (3). – P. 647-657.
14. Hatfield, J.L. Temperature extremes effect on plant growth and development Weather and Climate Extremes / J.L. Hatfield., J.H. Prueger // 2015. – Vol.10. – P. 4-10.

INFLUENCE OF NITROGEN FROM MINERAL AND ORGANIC FERTILIZERS ON THE DEVELOPMENT OF WINTER RYE DURING THE INITIAL PERIOD OF GROWTH

V.I. Titova, V.D. Shryaev, Ya.M. Fedotova

Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Gagarina pr, 97, 603107, Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: titovavi@yandex.ru

The article presents the results of accounting for the yield of aboveground phytomass of winter rye after forcing treatment of plants by the Neubauer-Schneider method. It was established that in light gray forest loamy soil nitrogen of ammonium nitrate in a dose of 0.1 g/kg of soil contributed to the formation of a greater green rye phytomass than an equal dose of nitrogen in the form of cattle manure. On the podzolic chernozem, the plants reacted equally to the introduction of nitrogen, both in the form of nitrate and in the form of manure. The positive effect of mineral nitrogen was also maintained against the background of phosphorus-potassium fertilizer, and the relative value of increase in light-gray forest soil was 1.8 times higher than the effect of nitrogen of organic fertilizer. Zircon growth stimulator was effective for any fertilization of the soil, providing in the initial period of growth an increase in germination and an increase in the yield of green phyto-rye mass.

Key words: mineral fertilizers, manure, Zircon, winter rye, elevated phytomass, light gray forest soil, podzolic chernozem.

List of Literature

1. Aydarov I.P., Zavalin A.A. Substantiation of the need of agricultural plants for nitrogen fertilizers in the system of complex land reclamation. Agrochemistry. 2017. №5. Pp. 56-65.
2. Vernichenko I.V. Assimilation of ammonium and nitrate nitrogen by plants and endogenous formation of nitrates (studies with ^{15}N). М.: RGAU-ICCA, 2016. 248 p.

3. Zavalin A.A., Blagoveshchenskaya G.G., Shmyreva N.Ya., Chernova L.S., Sokolov O.A., Al-Ferov A.A., Samoilov L.N. The current state of the problem of nitrogen in world land legends. *Agrochemistry*. 2015. No. 5. P. 83-95.
4. Isaychev, V. A. Influence of growth regulators at the early stages of growth and development of winter wheat plants / V.A. Isaychev, E.V. Provalova // *Proceedings of NV AUK*. – 2012. – №3. – p. 35-38.
5. Kulikova N.A., Filippova O.I. The protective effect of humic substances in relation to wheat germ in conditions of adverse temperatures. *Agrochemical Bulletin*. 2018. №2. Pp. 33-37.
6. Kudayarov V.N., Semenov V.M. Problems of agrochemistry and the current state of chemicalization of agricultural production in the Russian Federation. *Agrochemistry*. 2014. № 10. P. 3-17.
7. Larionov, Yu.S. The law of soil fertility is the basis of the new paradigm of agricultural production / Larionov Yu.S. // *Bulletin of the SSUGIT*. – 2015. – №4. – pp. 120-131.
8. Merzlaya G.E., Afanasyev R.A. Effects of aftereffects of mineral and organic fertilizers on sod-podzolic soil. *Fertility*. 2019. №1 (106). Pp. 15-17.
9. Semenov A.M., Sokolov M.S. The concept of soil health: fundamental and applied aspects of the evaluation criteria. *Agrochemistry*. 2016. №1. Pp. 3-16.
10. Sokolov M.S., Glinushkin A.P., Toropova E.Yu. The environment-forming functions of healthy soil are phytosanitary and social aspects. *Agrochemistry*. 2015. No. 8. P. 81-94.
11. Sychev V.G., Shafran S.A., Dukhanina T.M. Forecast of the need of agriculture of Russia in mineral fertilizers by 2030. *Fertility* 2016. №2. Pp. 5-7
12. Aroca R., Irigoyen J.J., Sanghez-Diaz M. Photosynthetic characteristics and protective mechanisms against oxidative stress during chilling and subsequent recovery in two maize varieties differing in chilling sensitivity. *Plant Sci.*, 2001. 161. P/ 719-726
13. Pizzeghello D., Nicolini G., Nardi S. Hormone-like activity of humic substances in *Fagus sylvatica* forests // *New Phytologist*, 2001, Vol.151 (3). – P. 647-657.
14. Hatfield J.L., Prueger J.H. Temperature extremes effect on plant growth and development *Weather and Climate Extremes*. 2015. 10. P. 4-10.

УДК 633.11.631.52

УРОЖАЙНОСТЬ ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ДАГЕСТАНЕ

**Н.Р. Магомедов, д.с.-х.н, Ж.Н. Абдуллаев, к.с.-х.н, Д.Ю. Сулейманов, к.с.-х.н,
Н.Н. Магомедов, к.с.-х.н, А.А. Абдуллаев, к.с.-х.н, М.М. Гаджиев, ФГБНУ «Федеральный аграрный
научный центр Республики Дагестан», Российская Федерация, г. Махачкала
E-mail: niva1956@mail.ru.**

Работа выполнена по государственному заданию № 0733-2016-0005

Представлены результаты исследований по изучению влияния различных доз минеральных удобрений и систем обработки почвы на урожайность и качество зерна твердой озимой пшеницы сорта Крупинка. Опыт заложен на опытной станции им. Кирова ФГБНУ «ФАНЦ РД» на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве равнинной зоны Дагестана в условиях орошения. В результате проведенных исследований установлено, что максимальная урожайность твердой озимой пшеницы 5,45 т/га, в среднем за 2015-2018 гг., достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 44,8% больше, чем на контроле (без удобрений). Применение системы обработки почвы по типу поливного полупара приводило к снижению урожайности в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) по сравнению с полупаровой системой.

Ключевые слова: лугово-каштановая почва, системы обработки почвы, дозы удобрений, твердая озимая пшеница, урожайность, качество зерна.

DOI: 10.25680/S19948603.2019.109.06

Твердая озимая пшеница в зерновом балансе страны занимает ведущее место, поэтому увеличение ее урожайности и улучшение качества зерна – важнейшие задачи сельского хозяйства. В силу своих биологических особенностей, высококачественное зерно озимой твердой пшеницы можно получить не во всех регионах России [2, 5]. Почвенно-климатические условия Республики Дагестан благоприятны для возделывания твердой озимой пшеницы. На орошаемых землях республики производится около 75% зерна озимой пшеницы, однако её урожайность даже в этих условиях не превышает 2,5 т/га [3, 6]. Поэтому одними из основных условий повышения урожайности и качества зерна являются: разработка и применение ресурсосберегающих технологий возделывания твердой озимой пшеницы; размещение ее по лучшим предшественникам в севообороте; оптимальный режим орошения; своевременная и качественная подготовка почвы; дробное внесение минеральных удобрений; обязательная защита озимой пшеницы от болезней, вредителей и сорняков на основе фитосанитарного мониторинга посевов; внедре-

ние в производство новых высокоурожайных сортов, наиболее адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Несоблюдение любого из этих агротехнических приемов неизбежно приводит к недобору урожая и ухудшению его качества [1, 4, 8].

Системы обработки почвы под озимые колосовые культуры значительно различаются в зависимости от предшественника. Следует выделить три группы предшественников – озимые колосовые, пропашные и многолетние травы. Обработку почвы под озимые после стерневых предшественников проводят по типу поливного полупара или полупаровой системы и она должна сочетаться с влагозарядковым поливом.

Система обработки почвы по типу поливного полупара следующая:

влагозарядковый полив вслед за уборкой предшественника с использованием оставшейся оросительной сети нормой 1200 м³/га;

2-3 дискования по мере отрастания сорняков (июль-август);