

Ю.И. Митрофанов, кандидат сельскохозяйственных наук
 Л.И. Петрова, кандидат сельскохозяйственных наук
 Л.В. Пугачева, кандидат сельскохозяйственных наук
 Н.К. Первушина
 Н.А. Смирнова

Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель
 РФ, 170530, Тверская область, п. Эммаусс, 27
 E-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

УДК 631.6: 633.1: 631.5

DOI: 10.30850/vrsn/2020/1/42-46

ОЗИМАЯ ТРИТИКАЛЕ НА ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Исследования с озимой тритикале проводили в 2012–2018 годах на опытных полях ФГБНУ ВНИИМЗ (Тверская область). Изучали эффективность дренажа, удобрений, гребнистого ленточно-разбросного способа посева, боронования гребнистых посевов, норм высева семян. Почвы опытного участка, осушаемого закрытым дренажом, дерново-подзолистые легкосуглинистые и супесчаные глееватые, слабокислые, содержание подвижного фосфора высокое, обменного калия – повышенное, гумуса – 2,32–2,70%. В среднем за 6 лет урожайность у озимой тритикале (сорт Немчиновский 56) составила 5,38 т/га или на 0,63 т/га больше, чем у ржи. Под влиянием осушения урожайность тритикале повысилась на 1,18–2,71 т/га или на 53,9–81,7%, на фоне удобрений – на 1,13–2,66 т/га (на 51,6–78,9%). При совместном действии дренажа и удобрений – прирост урожая – 3,84 т/га (175%). Наиболее высокая оплата 1 кг д.в. удобрений урожаем озимой тритикале была получена на осушаемом участке при внесении $N_{45}P_{15}K_{45}$ – 18,1 кг зерна. Установлено, что озимую тритикале на осушаемых землях целесообразно выращивать на гребнях высотой 40–80 мм с локальным уплотнением почвы под гребнем и вдавливанием семян в почву. При гребнистом способе посева прибавка урожая – 0,99 т/га или 22,1% по отношению к существующей технологии посева (СЗ-3,6). Прирост урожая получен за счет большего количества растений и продуктивных стеблей на единице площади (на 26,0%). Весеннее боронование посевов озимой тритикале оказало положительное влияние на развитие корневой системы, биомассу и все основные элементы продуктивности растений, повысило урожайность тритикале на 0,58 т/га (11,6%). При гребнистом ленточно-разбросном способе посева высокие урожаи озимой тритикале возможны в широком диапазоне норм высева семян.

Ключевые слова: озимая тритикале, осушаемые и переувлажняемые земли, нормы удобрений, способы посева, боронование, нормы высева, урожайность.

Yu.I. Mitrofanov, PhD in Agricultural sciences
 L.I. Petrova, PhD in Agricultural sciences
 L.V. Pugacheva, PhD in Agricultural sciences
 N.K. Pervushina
 N.A. Smirnova

All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands
 RF, 170530, Tverskaya oblast', p. Emmauss, 27
 E-mail: 2016vniimz-noo@list.ru

WINTER TRITICALE ON DRAINED LANDS

Studies with winter triticale were carried out in 2012–2018 in the experimental fields of the FGBNU VNIIMZ (Tver Region). We studied the effectiveness of drainage, fertilizers, combed ribbon-scattering method of sowing, harrowing combed crops, seed sowing rates. The soils of the experimental plot, drained by closed drainage, are soddy-podzolic, light loamy and loamy, gleyic, slightly acidic, the content of mobile phosphorus is high, exchange potassium is high, humus is 2.32–2.70%. On average, over 6 years, the yield of winter triticale (cultivar Nemchinovsky 56) amounted to 5.38 t/ha, or 0.63 t/ha more than rye. Under the influence of drainage, the yield of triticale increased by 1.18–2.71 t/ha or by 53.9–81.7%, against the background of fertilizers – by 1.13–2.66 t/ha (by 51.6–78.9%). Under the combined action of drainage and fertilizers, the yield growth was 3.84 t/ha (175%). The highest payment of 1 kg of the active ingredient of fertilizers with a winter triticale crop was received at the drained site with the addition of $N_{45}P_{15}K_{45}$ – 18.1 kg of grain. It has been established that it is advisable to grow winter triticale on drained lands on ridges 40–80 mm high with local soil compaction under the ridge and pressing seeds into the soil. With the comb method of sowing, the yield increase was 0.99 t/ha or 22.1% in relation to the existing sowing technology (SZ-3.6). The yield increase was due to a larger number of plants and productive stems per unit area (26.0%). Spring harrowing of winter triticale crops had a positive effect on the development of the root system, biomass and all the main elements of plant productivity, and increased triticale yield by 0.58 t/ha (11.6%). With a combed ribbon-spread method of sowing, high yields of winter triticale are possible in a wide range of seeds sowing rates.

Key words: winter triticale, drained and waterlogged lands, fertilizer rates, sowing methods, harrowing, seeding rates, productivity.

Интерес к возделыванию озимой тритикале, важнейшей продовольственной и зернофуражной культуры, связан с ее высоким продуктивным потенциалом, хорошим качеством зерна, устойчивостью к стрессовым ситуациям и наиболее опасным болезням зерновых культур [2, 9, 10]. Одним из основных факторов, сдерживающих ее распространение в Нечерноземной зоне, было отсутствие хо-

рошо зимующих сортов и адаптивных технологий, обеспечивающих высокую сохранность растений в зимне-весенний период вегетации.

Цель исследований – изучение продуктивности озимой тритикале, эффективности удобрений и отдельных агротехнических приемов адаптации технологии ее возделывания к условиям осушаемых земель.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2012–2018 годы на экспериментальном участке ВНИИМЗ (Тверская область), осушаемом закрытым дренажом (междреннее расстояние 20...30 м, глубина заложения дрен 0,9...1,2 м). Почвы опытного участка дерново-подзолистые легкосуглинистые и супесчаные глееватые, слабокислые, содержание подвижного фосфора высокое, обменного калия – повышенное, гумуса – 2,32...2,70%. Опыт с удобрениями, включающий три варианта: 1 – без удобрений, 2 – $N_{45}P_{15}K_{45}$, 3 – $N_{90}P_{30}K_{90}$, заложен на осушаемой закрытой дренажом и переувлажняемой почвах. Тритикале размещали после клевера в плодосменном севообороте. Изучали гребнистый ленточно-разбросной способ посева, боронование, норму высева: 4,0; 5,0; 6,0 и 7,0 млн/га всхожих зерен. Предшественником озимой тритикале в технологических опытах был яровой рапс на зеленое удобрение. Минеральные удобрения вносили под сидеральную культуру – $N_{50}P_{50}K_{50}$, на тритикале проводили только подкормку в начале весенней вегетации – 1 ц/га аммиачной селитры. Повторность опытов 3-4-кратная. Общая площадь делянок 100...430 м², учетная – 40...50 м². Метеоусловия в годы исследований во время перезимовки тритикале и в период весенне-летней вегетации были разными – от благоприятных до неблагоприятных, прежде всего, по условиям увлажнения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что озимая тритикале очень отзывчива на приемы улучшения водно-воздушного и питательного режимов почвы. Дренажирование переувлажняемых почв и применение удобрений – важнейшие факторы формирования высокопродуктивных посевов озимой тритикале. В опытах ее урожайность на дерново-подзолистой глееватой почве под влиянием осушения (дренажа) и улучшения водно-воздушного состояния, в зависимости от фона удобренности, повышалась на 1,18...2,71 т/га (53,9...81,7%). На фоне удобрений прибавка урожая от осушения была в 2,3 раза выше, чем без удобрений (табл. 1). На осушаемых почвах наибольший урожай озимой тритикале был получен во влажном году (ГТК 1,88), наиболее низкий – в более засушливом (ГТК 1,24), на переувлажняемом участке – наоборот. Удобрения также существенно повысили урожайность озимой тритикале: на переувлажняемом участке – на 1,13 (51,6), на осушаемом – на 2,66 т/га (78,9%).

По своему влиянию на продуктивность озимой тритикале дренажирование переувлажняемых земель и применение удобрений на осушаемом участке были практически равнозначными. Вместе с тем, прибавка урожая от одной и той же дозы удобрений на осушаемом участке отмечена в 2,3 больше, чем на неосушаемом. Эти данные показывают, что на землях, склонных к переувлажнению значительного результата в увеличении урожайности озимой тритикале можно добиться только при совместном действии дренажа и удобрений – прирост урожая составил 3,84 т/га (175%). В севооборотах на осушаемых землях озимую тритикале следует размещать с учетом состояния их водно-воздушного режима, дренажированности территории и окультуренности. При внесении удобрений все элементы структуры урожая на участках изменялись в лучшую сторону, увеличивалось количество продуктивных стеблей и число зерен в колосе.

Осушение оказало положительное влияние на эффективность использования ФАР посевами озимой тритикале, а также на снижение распространения сорняков и корневых гнилей. На осушаемом участке КПД в варианте без удобрений, по сравнению с переувлажняемым ФАР был выше на 44, на удобренных фонах – на 67...71%. Общее количество сорняков и их масса на переувлажняемом участке, по сравнению с осушаемым, были больше в 4 и 34 раза соответственно, в том числе многолетних сорняков в 7 раз. Распространение корневых гнилей на растениях озимой тритикале на осушаемом участке составило 10,8, на переувлажняемом 12,2%. В опытах с применением удобрений распространение корневых гнилей увеличивалось на осушаемом участке с 6,3 до 14,0, на переувлажняемом – с 10,3 до 13,7%. Озимая тритикале, по сравнению с яровой пшеницей, корневыми гнилями поражалась меньше.

Наиболее высокая оплата 1 кг д.в. удобрений урожаем озимой тритикале на обоих участках была получена при внесении $N_{45}P_{15}K_{45}$ – 18,1 на осушаемом и 6,7 кг зерна на переувлажняемом, при дозе $N_{90}P_{30}K_{90}$ окупаемость удобрений снизилась соответственно до 12,7 и 5,4 кг. На удобренных вариантах, по сравнению с неудобренными, содержание в зерне переваримого протеина возросло: на осушаемом участке на 1,0 и 1,7, на переувлажняемом – на 1,6 и 2,3%. Выход протеина с урожаем увеличивался соответственно участкам в 1,7...2,1 и в 1,6...1,9 раза.

Вместе с тем, установлено, что значительная часть осушаемых земель в процессе использования постоянно нуждается в дополнительных агромероприятиях, в улучшении водно-воздушного режима, прежде всего в пахотном слое почвы, особенно при возделывании озимых культур. [1, 3, 4] Связано это с тем, что реализация потенциала продуктивности озимых культур во многом зависит от их развития в осенний период и результатов перезимовки, когда растения находятся под воздействием целого комплекса неблагоприятных факторов. [8] Наши многолетние полевые исследования с озимой рожью показали, что растения озимых культур лучше развиваются и зимуют, дают высокий урожай при выращивании их на гребнистой поверхности и ленточно-разбросном способе размещения растений по площади питания. [5] Переход на этот способ посева, как показали полевые и производственные опыты, – важный элемент технологической и биологической адаптации озимых культур к агроэкологическим условиям

Таблица 1. Влияние удобрений и дренажа на урожайность озимой тритикале

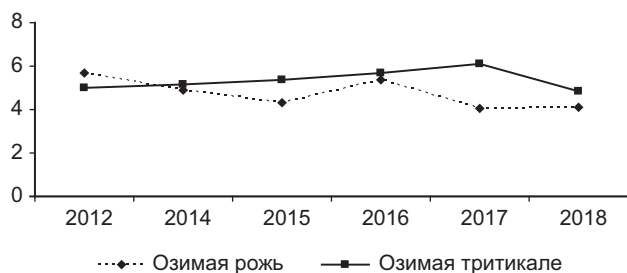
Вариант	Почва – дерново-подзолистая легкосуглинистая глееватая		Прибавка урожая от осушения	
	неосушаемая – контроль	осушаемая	±	%
Без удобрений	2,19 (контроль)	3,37	+1,18	53,9
$N_{45}P_{15}K_{45}$	2,90	5,27	+2,37	81,7
$N_{90}P_{30}K_{90}$	3,32	6,03	+2,71	81,6
В среднем	2,80	4,89	2,09	74,6

Примечание. НСР₀₅ для удобрений – 0,18, дренажа – 0,14 т/га.

осушаемых земель. Технологическая схема предусматривает рассев семян на выровненную поверхность, вдавливание их катками в почву и закрытие загортачами путем нагребания почвы на ленту с формированием гребней высотой 40...80 мм. [6] При выращивании озимой тритикале по этой технологии ее урожайность в среднем за 6 лет составила 5,38 т/га или на 0,63 т/га больше по сравнению с рожью. Сорт *Немчиновский 56* обеспечивал высокую и устойчивую урожайность зерна по годам при хорошей сохранности растений в процессе перезимовки (см. рисунок).

В варианте с гребнистым ленточно-разбросным способом посева урожайность тритикале, по сравнению с обычным рядовым, увеличивалась на 22,1%, прежде всего, за счет большего количества растений и продуктивных стеблей на единице площади (на 26,0%) при равной массе зерна в колосе (табл. 2).

При гребнистом ленточно-разбросном способе посева увеличивались полевая всхожесть семян, процент перезимовавших растений, выживаемость растений, существенно возрастала площадь листьев. В осенний период в фазе кушения, по сравнению с обычным рядовым посевом, листовая поверхность была больше на 42,3%, при выходе растений в трубку



Сравнительная урожайность озимой ржи и тритикале на осушаемых почвах.

Таблица 2.
Биометрические параметры посевов озимой тритикале в зависимости от способа посева (среднее за 3 года)

Показатель	Способ посева		К контролю:	
	рядовой – СЗ-3,6 (контроль)	гребнистый ленточно-разбросной – СЗГК-3,6*	±	%
Глубина заделки семян,	3,4	3,7	+0,3	108,8
Количество всходов, шт./м ²	373	450	+77	120,6
Полевая всхожесть, %	74,0	89,0	+15	120,3
Перезимовавших растений, %	71,8	74,4	+2,6	103,6
Сохранность, %	56,3	55,1	-1,2	97,8
Выживаемость, %	42,0	49,6	+7,6	118,1
Количество перед уборкой, шт./м ²	210	248	+38	118,1
Продуктивная кустистость	1,83	1,95	0,12	106,5
Стеблей с колосом, шт./м ²	384	484	+100	126,0
Число зерен в колосе, шт.	45,0	46,0	+1,0	102,2
Масса 1000 зерен, г	45,6	44,5	-1,1	97,6
Масса зерна в колосе, г	2,07	2,07	0	0
Соотношение зерна и соломы	1 : 0,98	1 : 1,02	+0,04	104,1
Урожайность, т/га	4,46	5,45	+0,99	122,1

* – гребне-катковая сеялка – переоборудованная СЗ-3,6; НСР₀₅ 0,22 т/га

ку – на 31,3, колосении – на 33,1%. Засоренность посевов озимой тритикале (СЗГК-3,6) снижалась по количеству сорных растений на 50 и по массе на 25%.

Весеннее боронование посевов – один из важнейших и эффективных технологических приемов возделывания озимых зерновых культур. Для этого был разработан принципиально новый вариант бороны [7], который дает возможность вести боронование посевов как вдоль, так и поперек направления гребней (патент № 143555 от 24.06.2014 г.). На посевах озимой тритикале боронование применяли только вдоль гребней с рыхлением межгребневого пространства. Повышение урожая при бороновании связано как с дополнительным рыхлением верхнего слоя почвы и улучшением почвенного газообмена, так и со снижением засоренности посевов по воздушно-сухой массе сорняков с 39 до 27 г/м². Весеннее боронование посевов озимой тритикале оказало положительное влияние на развитие корневой системы, биомассу надземной части растений и на основные элементы продуктивности растений: количество стеблей с колосом, число зерен в колосе и массу 1000 зерен, увеличило площадь листьев при выходе растений в трубку на 3,7 и колосении – на 2,5 тыс. м²/га. По обобщенным данным боронование посевов повысило урожайность озимой тритикале в среднем за четыре года на 0,58 т/га (11,6%) (табл. 3).

В полевых опытах с нормами высева семян посев осуществляли гребне-катковой сеялкой с дополнительно установленными выравнивающими устройствами (усовершенствованный вариант). Установлено, что при этом способе высокие урожаи озимой тритикале возможны в широком диапазоне норм высева семян. При изменении норм с 4,0 до 7,0 млн/га всхожих зерен урожайность озимой тритикале существенно не изменялась и колебалась от 4,27 до 4,62 т/га.

При увеличении нормы высева количество перезимовавших растений снижалось на 7,5, сохранность растений – на 17,0, выживаемость – на 18,7% (табл. 4).

Результаты по урожайности подтверждают данные структуры урожая: при повышении нормы высева увеличивалось количество растений и снижа-

Таблица 3.
Влияние боронования посевов на урожайность и структуру урожая озимой тритикале (среднее за 2015–2018 годы)

Показатель	Вариант		Прибавка урожая от боронования:	
	без боронования – контроль	боронование вдоль гребней	±	%
Урожайность, т/га	4,99	5,47	+0,58	11,6
Количество растений перед уборкой, шт./м ²	253	238	-15	-5,3
Продуктивная кустистость	1,38	1,65	+0,27	19,5
Количество стеблей с колосом, шт./м ²	340	362	+22	6,5
Число зерен в колосе, шт.	45,9	48,4	+2,5	5,4
Масса 1000 зерен, г	45,1	46,3	+1,2	2,7
Масса зерна в колосе, г	2,07	2,25	+0,18	8,7
Соотношение зерна и соломы	1 : 1,26	1 : 1,29	+0,03	2,4

НСР₀₅ 0,25 т/га

Таблица 4.
Биометрические параметры посевов озимой тритикале при разных нормах высева семян (среднее за 2 года)

Показатель	Нормы высева семян, млн/га			
	4,0	5,0 – контроль	6,0	7,0
Полевая всхожесть семян, %	88,5	84,5	84,0	83,0
Количество перезимовавших растений, %	91,5	90,0	86,5	84,0
Сохранность растений, %	85,5	82,0	73,4	68,5
Выживаемость, %	75,5	69,2	61,7	56,8
Количество перед уборкой, шт./м ²	303	344	370	398
Продуктивная кустистость	1,50	1,25	1,18	1,10
Количество стеблей с колосом, шт./м ²	453	430	437	438
Число зерен в колосе, шт.	44	45	44	45
Масса 1000 зерен, г	43,4	42,3	43,2	40,4
Масса зерна в колосе, г	1,89	1,90	1,90	1,82
Урожайность, т/га	4,27	4,50	4,55	4,62

НСР₀₅ 0,29 т/га

лась их продуктивная кустистость, общая плотность стеблестоя и количество стеблей с колосом на единице площади от нормы высева семян не зависели. Количество продуктивных стеблей по вариантам опыта составляло 430...453 шт./м². Масса зерна в колосе уменьшалась с увеличением плотности продуктивного стеблестоя только при высева 7,0 млн/га всхожих зерен.

При одинаковой урожайности экономическая эффективность от применения более низких норм высева заключается в сокращении затрат на семена, снижении рисков, связанных с полеганием посевов. Уменьшение нормы высева семян озимой тритикале до 4,0 млн/га становится возможным при высокой полевой всхожести семян, эффективном действии механизмов саморегуляции зерновых агрофитоценозов, применении способов, направленных на усиление процесса кушения растений, высокую сохранность растений при перезимовке растений и весенне-летней вегетации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в условиях Тверской области, на осушаемых хорошо дренированных землях, современные сорта озимой тритикале, при применении удобрений и освоении адаптивных технологий, дают устойчивые урожаи зерна – 4...6 т/га. Гребнистый ленточно-разбросной способ посева – важный элемент технологической и биологической адаптации озимой тритикале к агроэкологическим условиям осушаемых земель. Боронование озимой тритикале при гребнистом ленточно-разбросном способе ее посева – эффективный прием, обеспечивающий лучший контроль засоренности посевов, улучшение водно-воздушного режима верхнего слоя почвы, повышение урожайности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кизяев, Б.М. Агромелиоративные мероприятия на минеральных переувлажненных землях / Б.М. Кизяев, З.М. Мамаев, О.Ф. Першина. – М.: ВНИИА. – 2013. – 140 с.
2. Медведев, А.М. Результаты и перспективы селекции озимой тритикале для хлебопекарных целей в центральном Нечерноземье / А.М. Медведев, В.В. Осипов, А.В. Осипова и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 2 (22). – С. 99–106.

3. Митрофанов, Ю.И. Роль мелиорации и отдельных приемов земледелия в повышении продуктивности переувлажняемых почв / Ю.И. Митрофанов // Международный научно-исследовательский журнал, ISSN 2303-9868 – 2015. – № 3 (34) – часть 2. – Екатеринбург. – 2015. – с. 30–33.
4. Митрофанов, Ю.И. Агрофизические основы повышения продуктивности осушаемых почв: Монография// Ю.И. Митрофанов – Изд-во: LAP Lambert Academic Publishing. – Германия. – 2017. – 196 с. ISBN-13: 978-3-330-34489-1 2 квартал.
5. Митрофанов, Ю.И. О способах посева озимой ржи на осушаемых землях/ Ю.И. Митрофанов // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 10–14.
6. Митрофанов, Ю.И. Совершенствование способов и технических средств посева зерновых культур на осушаемых землях/ Ю.И. Митрофанов /Сб. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Глеваха (Украина). – 2012. – Вып. 96. – С. 60–67.
7. Митрофанов, Ю.И. Технология боронования гребнистых посевов озимых зерновых культур / Сб. матер. Межд. научно-практической конф. «Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа эффективного использования мелиорированных земель» / Ю.И. Митрофанов, М.В. Гуляев, С.А. Лукьянов. – Тверь: ТвГУ. – 2017. – С. 52–56.
8. Пыхтин, И.Г. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотноков // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 16–19.
9. Чернышова, Э.А. Сравнительная характеристика технологических качеств зерна сортов озимой тритикале / Э.А. Чернышова, А.Г. Мякинчиков, А.А. Соловьев // Известия ТСХА. – 2015. – № 3. – С. 16–24.
10. Цвик, Г.С. Продуктивность озимой тритикале при разных сроках посева / Г.С. Цвик, Т.В. Таран, Г.С. Гусев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 3 (39). – С. 8–12.

LIST OF SOURCES

1. Kizyaev, B.M. Agromeliorativny'e meropriyatiya na mineral'ny'x pereuvlazhennny'x zemlyax / B.M. Kizyaev, Z.M. Mamaev, O.F. Pershina. – M.: VNIIA. – 2013. – 140 s.
2. Medvedev, A.M. Rezul'taty i perspektivy` selekcii ozimoy tritikale dlya xlebopekarny'x celej v central'nom Nечернозем'e / A.M. Medvedev, V.V. Osipov, A.V. Osipova i dr. // Zернобобовы'e i крупяны'e kul'tury`. – 2017. – № 2 (22). – S. 99–106.
3. Mitrofanov, Yu.I. Rol' melioracii i otdel'ny'x priemov zemledeliya v povыshenii produktivnosti pereuvlazhnyaemy'x pochv / Yu.I. Mitrofanov // Mezhdunarodny'j nauchno-issledovatel'skij zhurnal, ISSN 2303-9868 – 2015. – № 3 (34) – chast' 2. – Ekaterinburg. – 2015. – s. 30–33.
4. Mitrofanov, Yu.I. Agrofizicheskie osnovy` povыsheniya produktivnosti osushaemy'x pochv: Monografiya// Yu.I. Mitrofanov – Izd-vo: LAP Lambert Academic Publishing. – Germaniya. – 2017. – 196 s. ISBN-13: 978-3-330-34489-1 2 kvartal.
5. Mitrofanov, Yu.I. O sposobax poseva ozimoy rжи na osushaemy'x zemlyax/ Yu.I. Mitrofanov // Zерновое хозяйство. – 2006. – № 3. – S. 10–14.
6. Mitrofanov, Yu.I. Sovershenstvovanie sposobov i texnicheskix sredstv poseva zernovy'x kul'tur na osushaemy'x zemlyax/Yu.I. Mitrofanov /Sb. Mexanizaciya i e'lektrifikaciya sel'skogo xozyajstva. Glevaxa (Ukraina). – 2012. – Vy'p. 96. – S. 60–67.

7. Mitrofanov, Yu.I. Tekhnologiya boronovaniya grebnisty`x posevov ozimy`x zernovy`x kul`tur / Sb. mater. Mezhd. nauchno-prakticheskoy konf. «Adaptivno-landshaftny`e sistemy` zemledeliya – osnova e`ffektivnogo ispol`zovaniya meliorirovanny`x zemel`» / Yu.I. Mitrofanov, M.V. Gulyaev, S.A. Luk`yanov. – Tver`: TvGU. – 2017. – S. 52–56.
 8. Py`xtin, I.G. Teoreticheskie osnovy` e`ffektivnogo primeneniya sovremenny`x resursosberegayushhix tekhnologij vozdel`vaniya zernovy`x kul`tur / I.G. Py`xtin, A.V. Gos-
tey, L.B. Nitchenko, V.A. Plotnikov // Zemledelie. – 2016. – № 6. – S. 16–19.
 9. Cherny`shova, E`.A. Sravnitel`naya xarakteristika tekhnologicheskix kachestv zerna sortov ozimoy tritikale / E`.A. Cherny`shova, A.G. Myakin`kov, A.A. Solov`ev // Izvestiya TSXA. – 2015. – № 3. – S. 16–24.
 10. Czvik, G.S. Produktivnost` ozimoy tritikale pri razny`x srokax poseva / G.S. Czvik, T.V. Taran, G.S. Gusev // Vestnik APK Verxnevolzh`ya. – 2017. – № 3 (39). – S. 8–12.
-