

СОДЕРЖАНИЕ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН**Толстова С.Л., Шашкаров Л.Г.**

Реферат. В статье рассматриваются вопросы содержания и выноса элементов минерального питания растениями озимой тритикале на серых лесных почвах юго-восточной части Волго-Вятской зоны в зависимости от норм высева семян и сорта. Вопрос об установлении оптимальной густоты посева, площади питания для зерновых культур служил объектом изучения многих исследователей. Актуальность вопроса создания оптимальной густоты посева объясняется тем, что факторы, определяющие величину урожайности, постоянно меняются. Поэтому изучение закономерностей формирования урожайности и выноса элементов питания в связи с нормами высева остается вечно новой темой исследования. При хорошем урожае озимой тритикале потребляет и отчуждает из почвы большое количество питательных веществ. С увеличением норм высева семян соответственно увеличивается и вынос элементов минерального питания, и норма высева семян имеет важное значение для формирования заданной плотности продуктивного стеблестоя и выноса элементов минерального питания. В производстве очень часто недооценивают эти элементы технологии и зачастую неоправданно превышают норму высева семян, в чем нет никакой необходимости, так как действительно возможная урожайность достигается при оптимальной норме высева с минимальным расходом семян.

Ключевые слова: тритикале, сорт, норма высева, азот, фосфор, калий.

Введение. Производство зерна в настоящее время остается важнейшей проблемой отрасли растениеводства. Рост продуктивности полевых культур за счет внедрения в производство урожайных сортов приобретает особое значение. На повышение урожайности и качества зерна озимой тритикале среди агротехнических приемов ведущее место отводится нормам высева семян.

Цель исследований заключалась в обосновании норм высева на запланированный урожай зерна озимой тритикале сортов Корнет и Кристалл, максимально адаптированных к условиям светло-серых лесных легкосуглинистых почв юго-востока Волго-Вятского региона.

В задачи исследований входило: рассчитать содержание и вынос элементов минерального питания растениями озимой тритикале в зависимости от нормы высева семян.

Условия, материалы и методы исследования. Полевые опыты проведены в период с 2016 по 2018 гг. на опытном поле УНПЦ Студгородок ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА».

Опыт закладывали по двухфакторной схеме: первый фактор А – сорта в двух градациях: Корнет и Кристалл; второй фактор В – норма высева семян в трехкратной градации 4, 5 и 6 млн шт./га.

Расположение делянок – систематическое. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 200 м², уборочная – 150 м².

Почва опытного участка – серая лесная по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая, имела следующие агрохимические характеристики: содержание гумуса – 5,7-5,8 %;

подвижного фосфора – 154-175 и обменного калия – 141-155 мг/кг почвы; рН солевой вытяжки – 5,2-5,3.

Предшественник – озимая пшеница. Удобрения вносили в расчете на запланированную урожайность 3,0 т/га, согласно схемы опыта. В качестве удобрения использовали аммиачную селитру, двойной гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

Перед посевом поле культивировали агрегатом Смарагд, посев проводили сеялкой СН-16 рядовым способом. Уборку проводили комбайном «SAMPO - 500» поделаячно. Учеты и анализы в исследованиях проводили согласно методики Госсортоиспытания.

Анализ и обсуждение результатов исследования. К почвенному плодородию озимой тритикале очень требовательна. Большое количество питательных веществ озимой тритикале потребляет при хорошем урожае [1]. Нами установлено, что содержание азота и фосфора было более высоким в зерне, а калия – в соломе [7, 13, 14].

В среднем за годы исследования содержание азота в зерне варьировало в пределах 2,48 – 2,60 % – у сорта Корнет и 2,51 – 2,60 % – у сорта Кристалл, калия 0,53 – 0,56 % – у сорта Корнет и 0,53 – 0,53% – у сорта Кристалл.

Содержание фосфора в зерне варьировало в пределах 1,12 – 1,18 % у сорта Корнет и 1,16 – 1,18 % – у сорта Кристалл. Содержание фосфора в соломе варьировало в пределах 0,45 – 0,49 % у сорта Корнет и 0,43 – 0,48 % – у сорта Кристалл. В соломе содержание калия составило 0,85 – 0,93 % – у сорта Кристалл и 0,87 – 0,96 % – у сорта Корнет.

Погодные условия в течение вегетации растений озимой тритикале оказывали замет-

Таблица 2 – Вынос элементов питания озимой тритикале, кг/га (2016-2018гг.)

Норма высева, млн.семян/га	С урожаем, кг/га			С 1 т урожая, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Корнет						
4	75,4	43,1	47,4	32,3	17,5	19,4
5	77,0	43,7	47,7	33,1	17,7	20,1
6 (St)	86,7	43,9	48,6	35,2	18,4	20,6
Кристалл						
4	66,9	36,7	40,6	30,3	16,9	17,9
5	68,8	36,9	41,4	31,2	17,1	18,3
6 (St)	74,5	38,4	41,8	32,5	17,4	18,8

ное влияние на накопление элементов минерального питания. Максимальное накопление азота и фосфора в зерне отмечалось в 2016 году, а также азота и калия – в соломе по сравнению с 2017 и с 2018 годами. В 2017 году сформировался самый низкий урожай за все годы наших исследований и на единицу урожая в почвенно-поглощающем комплексе большее количество приходилось легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и калия. В зерне по годам исследований содержание калия было почти на одном уровне, а из всех элементов минерального питания содержание фосфора в соломе было выше в условиях 2017 года.

На размеры общего выноса (зерно + солома) оказало содержание элементов минерального питания в растениях озимой тритикале, но в наших исследованиях в большей мере этот показатель изменялся под влиянием норм высева семян и урожайности озимой тритикале.

Суммарный вынос основных элементов питания с урожаем зерна и соломы у Корнет составил 165,9 – 179,2,9 кг/га, у сорта Кристалл – 144,2 – 154,7 кг/га (табл. 2).

С увеличением норм высева с 4 до 6 млн семян/га увеличивался вынос азота у сорта Корнет с 75,4 кг/га до 86,7 кг/га, у сорта Кристалл вынос азота увеличивалось с 66,9 кг/га до 74,5 кг/га. У сорта Корнет с увеличением нормы высева с 4 до 6 млн семян/га увеличивался вынос фосфора с 43,1 до 43,9 кг/га, у сорта Кристалл – с 36,7 до 38,4 кг/га.

Вынос калия у обоих сортов также увели-

чивался с увеличением норм высева с 4 до 6 млн семян/га. У сорта Корнет – с 47,4 кг/га до 48,6 кг/га, у сорта Кристалл – с 40,6 кг/га до 41,8 кг/га.

Уменьшение норм высева до 4 млн семян/га привело к снижению показателей выноса основных элементов минерального питания у обоих сортов (табл.2). У сорта Корнет вынос азота снизился на 11,3 кг/га, фосфора – на 0,8 кг/га, калия – на 1,2 кг/га. У сорта Кристалл вынос азота снизился на 7,6 кг/га, фосфора – на 1,7 кг/га, калия – на 1,2 кг/га по сравнению с стандартом с нормой высева 6 млн семян/га.

В условиях 2017 года нами отмечено максимальный вынос азота и калия с урожаем зерна и соломы у обоих нами изучаемых сортов. Вынос элементов минерального питания в расчете на 1т зерна с соответствующим количеством соломы в среднем за годы наших исследований были выше у сорта Корнет (табл. 2). Максимальным выносом элементов минерального питания в расчете на 1т зерна с соответствующим количеством соломы характеризовался 2017 год.

Следует отметить, что во все годы исследования вынос элементов минерального питания с урожаем и с единицей урожая в вариантах с уменьшенными нормами высева был ниже, чем в контрольном варианте 6 млн семян/га [1,7].

Соотношение основных элементов минерального питания озимой тритикале представлено в таблице 3.

У сорта Корнет соотношение элементов питания составило азота 45,5-48,4 %, фосфора

Таблица 3 – Соотношение основных элементов (2016 – 2018 гг.)

Норма высева, млн.семян/га	НPK, кг/га	N,% от общего потребления	P ₂ O ₅ % от общего потребления	K ₂ O% от общего потребления
Корнет				
4	165,9	45,5	25,9	28,7
5	168,4	45,7	25,9	28,3
6 (St)	179,2	48,4	24,5	27,1
Кристалл				
4	144,2	46,3	25,4	28,1
5	147,1	46,7	25,1	28,1
6 (St)	154,7	48,2	24,8	27,0

– 24,5-25,9 % и калия – 27,1-28,7 %. У сорта Кристалл соотношение основных элементов минерального питания изменялось в пределах азота 46,3-48,2 %; фосфора 24,8-25,4 % и калия – 27,0-28,1 %.

Анализ соотношения элементов питания в общем потреблении показал, что на долевое содержание азота и калия увеличение норм высева значительного влияния не оказало как у сорта Корнет, так и у сорта Кристалл (табл.3). Увеличение норм высева семян оказало влияние на долевое содержание фосфора в общем потреблении и она изменялось в пределах 1,5 % при увеличении нормы высева от 4 до 6 млн семян/га у сорта Корнет и в пределах 0,3 % при увеличении нормы высева до 5 млн семян/га.

Таким образом, содержание элементов питания в зерне и соломе озимой тритикале зависит от ее сортовых особенностей, норм высева от величины формируемой урожайности, а также погодных условий, складывающихся в течение вегетации.

Выводы. 1. При возделывании озимой тритикале нормы высева семян оказывают существенное влияние на содержание основных элементов минерального питания в зерне, на вынос элементов минерального питания с урожаем и на соотношение основных элементов минерального питания от общего потребления NPK, кг/га.

2. Основная часть элементов минерального питания как азот и фосфор выносятся с зерном, а калий – с соломой.

Литература

1. Макушев А.Е. Влияние расчетных норм удобрений на содержание NPK в основной и побочной продукции растений и вынос NPK растением в условиях Чувашской Республики / Макушев А.Е., Шашкаров Л.Г. // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2017. - С.7-12.
2. Вилков В.С. Новые сорта – важнейший ресурс повышения продуктивности растениеводства // Нижегородский аграрный журнал. – 2003, №1 (16). – С. 7 – 8.
3. Актуальные вопросы агрономической науки в 21 веке // Сб. трудов под ред. В.Г. Васина. – Самара, 2004.
4. Заикин В.П. Научные основы систем земледелия Волго – Вятского региона / В.П. Заикин, В.В. Ивенин // Учебное пособие. НГСХА., Н.Новгород. – 2003. – 288 с.
5. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России / Н.В. Краснощеков. – М., 2009. – 121 с.
6. Серажетдинов И.В. Влияние уровня минерального питания на урожайность различных сортов озимой тритикале / И.В. Серажетдинов, М.Б. Терехов, А.В. Горбунов // Земледелие. – № 2. – 2012. – С.46-48.
7. Шарафетдинов У.И. Содержание и вынос NPK растениями яровой пшеницы / У.И. Шарафетдинов, М.Б. Терехов, М.К. Каюмов // Научные труды РГАЗУ. – М., 2002. – С. 56-58.

Сведения об авторах:

Шашкаров Леонид Геннадьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства
Толстова Светлана Леонидовна – соискатель кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства
ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», Чувашская Республика, г. Чебоксары, Россия.

CONTENT AND REMOVAL OF MINERAL NUTRITION ELEMENTS OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON THE SEEDING NORMS

Tolstova S.L., Shashkarov L.G.

Abstract. The article deals with the issues of maintenance and removal of mineral nutrition elements by plants of winter triticales on gray forest soils of the south-eastern part of the Volga-Vyatka zone, depending on the seeding rate and variety. The question of establishing the optimum density of sowing, the area of food for grain crops served as the object of study by many researchers [2,3,4,5,6]. The urgency of the issue of creating optimal sowing density is explained by the fact that the factors that determine the magnitude of the yield are constantly changing. Therefore, the study of patterns of formation of yield and removal of nutrients in connection with seeding rates remains an eternally new research topic. With a good harvest, winter triticales consumes and alienates a large amount of nutrients from the soil. With an increase in the seeding rates, respectively, the removal of mineral nutrients increases, and the seeding rate is important for the formation of a given density of productive stalk and removal of mineral nutrients. In production, these elements of technology are often underestimated and often unjustifiably overestimate the seeding rate, which is not necessary, since the really possible yield is achieved at an optimum seeding rate with minimal seed consumption.

Key words: triticales, variety, seeding rate, nitrogen, phosphorus, potassium.

References

1. Makushev A.E. Vliyaniye raschetnykh norm udobreniy na sodержание NPK v osnovnoy i pobochnoy produktsii rasteniy i vynos NPK rasteniyem v usloviyakh Chuvashskoy Respubliki. // Agroekologicheskie i organizatsionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funktsionirovaniya ekologicheski stabilnykh territoriy: materialy

Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Cheboksary, 2017). (Influence of calculated norms of fertilizers on the content of NPK in the main and by-products of plants and NPK removal by the plant in the conditions of the Chuvash Republic. / Makushev A.E., Shashkarov L.G. // *Agri-ecological and organizational-economic aspects of the creation and effective functioning of environmentally stable territories: proceedings of the All-Russian Scientific -practical conference (Cheboksary, 2017)*. - P. 7-12.

2. Vilkov V.S. New varieties - the most important resource for increasing the productivity of crop production. [Novye sorta - vazhneyshiy resurs povysheniya produktivnosti rasteniyevodstva]. // *Nizhegorodskiy agrarnyy zhurnal*. - *Nizhny Novgorod Agrarian Journal*. 2003, №1 (16). P. 7 – 8.

3. *Aktualnye voprosy agronomicheskoy nauki v 21 veke*. // *Sb. trudov pod red. V.G. Vasina*. [Actual questions of agronomical science in the 21st century. // Collection of articles under the editorship of V.G. Vasin]. – Samara: 2004. – P. 433-434.

4. Zaikin V.P. *Nauchnye osnovy sistem zemledeliya Volgo – Vyatskogo regiona*. [The scientific basis of farming systems of the Volga - Vyatka region]. / V.P. Zaikin, V.V. Ivenin // *Uchebnoe posobie. NGSKhA*. – N.Novgorod. – 2003. – P. 288. Krasnoschekov N.V.

5. *Innovatsionnoe razvitie sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva Rossii*. [Innovative development of agricultural production in Russia]. / N.V. Krasnoschekov. – M. – 2009. – P. 121. Larionov Yu.S.

6. Serazhetdinov I.V. The influence of mineral nutrition level on the level of various winter triticale varieties. [Vliyaniye urovnya mineralnogo pitaniya na urozhaynost razlichnykh sortov ozimoy tritikale]. / I.V. Serazhetdinov, M.B. Terekhov, A.V. Gorbunov // *Zemledelie. –Agriculture*. – № 2. – 2012. – P. 46-48.

7. Sharafetdinov U.I. *Soderzhanie i vynos NRK rasteniyami yarovoy pshenitsy*. // *Nauchnye trudy RGAZU*. [Maintenance and removal of NRK by spring wheat plants]. / U.I. Sharafetdinov, M.B. Terekhov, M.K. Kayumov // *Scientific works of RGAZU* – M., 2002. – P. 56-58.

Authors:

Shashkarov Leonid Gennadevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department of Chuvash State Agricultural Academy.

Tolstova Svetlana Leonidovna – Applicant for the of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department of Chuvash State Agricultural Academy, Chuvash Republic, Cheboksary, Russia.