

menya i biologicheskuyu aktivnost pochvy // Nauchnye trudy KF RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. Yubileynyy vypusk (No. 11) k 150-letiyu RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. – Kaluga, 2015. – S. 73-78.

7. Balanova O.Yu., Ratnikov A.N., Sviridenko D.G., Zhigareva T.L., Popova G.I., Mazurov V.N. Novoe kompleksnoe udobrenie SUPRODIT-M – perspektivnaya razrabotka v sovremennoy zemledelii // Innovatsionnye tekhnologii v adaptivno-landshaftnom zemledelii: kollektivnaya monografiya. Kniga 2. Feder. agentstvo nauch. org., Feder. gos. byudzh. nauch. uchrezhdenie «Vladimir. Nauch.-issled. in-t sel. khoz-va» [pod red. A.I. Yeskova]. – Ivanovo: PresSto, 2015. – S. 8-15.

8. Ratnikov A.N., Sanzharova N.I., Zhigareva T.L., Sviridenko D.G., Popova G.I., Petrov K.V., Bochkarev S.N. Razrabotka i aprobatsiya novykh kompleksnykh organo-mineralnykh udobreniy // Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii: «Novye perspektivnye kompleksnye udobreniya dlya selskokhozyaystvennogo proizvodstva» (razrabotka, opyt primeneniya, effektivnost)». 9 noyabrya 2012 g. / pod red. A.N. Ratnikova, V.N. Mazurova. – Obninsk: GNU VNIISKhRAE Rosselkhozakademii, 2013. – S. 7-23.

9. Ratnikov A.N., Sanzharova N.I., Zhigareva T.L., Petrov K.V., Sviridenko D.G., Popova G.I., Lashkiba N.A., Ivanov I.A., Semeshkina P.S., Dadaeva T.A., Amelyushkina T.A., Mazurov M.V. Primenenie novogo biologicheskii aktivnogo organo-mineralnogo kompleksa GYeOTON v tekhnologiyakh vozdeystviya zernovykh kultur i kukuruzy. – Obninsk: FGBNU VNIIRAE, 2015. – 19 s.

10. Ratnikov A.N., Sanzharova N.I., Zhigareva T.L., Popova G.I., Sviridenko D.G., Petrov K.V., Bochkarev S.N., Semeshkina P.S., Dadaeva T.A., Amelyushkina T.A., Mazurov M.V. Tekhnologicheskie priemy vozdeystviya kartofelya, ovoshchnykh kultur i kukuruzy s ispolzovaniem novykh kompleksnykh udobreniy. – Obninsk: GNU VNIISKhRAE Rosselkhozakademii, 2013. – 42 s.

11. Effektivnost ispolzovaniya preparata GYeOTON v usloviyakh Tsentralnogo regiona Rossiyskoy Federatsii / A.N. Ratnikov, N.I. Sanzharova, D.G. Sviridenko, T.L. Zhigareva, G.I. Popova, K.V. Petrov, O.Yu. Balanova, V.N. Mazurov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – T. 29. – No. 5. – S. 36-39.

12. Syunyaev N.K., Syunyaeva O.I., Tyutyunkova M.V., Ratnikov A.N., Sviridenko D.G., Petrov V.K. Ispytanie novykh vidov udobreniy v usloviyakh Kaluzhskoy oblasti // Sostoyanie i okhrana okruzhayushchey sredy v Kaluge. Informatsionnyy obzor. – Kaluga, 2011. – S. 34-38.

13. Dospekhov B.A. Planirovanie polevogo opyta i statisticheskaya obrabotka ego dannykh. – M.: Kolos, 1972. – S. 85-92.

14. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazhelykh metallov v pochvakh selkhozugodiy i produktsii rastenievodstva. – M.: TsINAO, 1992. – 45 s.

15. Metodicheskie ukazaniya po obsledovaniyu pochv selskokhozyaystvennykh ugodiy i produktsii rastenievodstva na sodержание tyazhelykh metallov, ostatochnykh kolichestv pestitsidov i radionuklidov. – M.: TsINAO, 1995. – 45 s.



УДК 633.112.9:631.526.32 (470.333) **В.Е. Ториков, Н.С. Шпилев, В.В. Мамеев, И.Н. Яценков**
V.Ye. Torikov, N.S. Shpilev, V.V. Mameyev, I.N. Yatsenkov

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА
ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ЮГО-ЗАПАДЕ РОССИИ**

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GRAIN QUALITY OF WINTER TRITICALE VARIETIES GROWN
IN THE SOUTH-WEST OF RUSSIA**

Ключевые слова: озимая тритикале, сорт, зерно, мука, белок, протеин, крахмал, аминокислотный состав.

Keywords: winter triticale, variety, grain, flour, protein, starch, amino-acid composition.

Сравнительный анализ зерна по содержанию протеина у сортов озимой гексаплоидной тритикале и мягкой пшеницы Московская 39 и тетраплоидной ржи Пуховчанка подтверждает высокую белковость амфидиплоидов при среднем значении содержания протеина у тритикале 15%, у пшеницы – 14,2, ржи – 12,1%. Белковость зерна тритикале превышает этот показатель у пшеницы почти на 1%, у ржи – на 3%. Содержание протеина в муке тритикале составило 11,2%, в муке пшеницы и ржи – соответственно, 10,3 и 8,1%. Показатель выхода муки с зерна тритикале занимал промежуточное положение между пшеницей и рожью. По зольности зерно тритикале имело наименьшее значение, а по крахмалу – наибольшее. Полученные результаты показывают, что зерно тритикале по выходу муки уступает пшенице, а по содержанию протеина в зерне и муке, зольности и содержанию крахмала имеет преимущества. Сравнительный анализ выявил существенные различия по количеству аминокислот в зависимости от изучаемых родов. Так, содержание лизина, в зависимости от рода зерновых культур, изменяли на 1,3 мг на 1 г навески; изолейцина и лейцина – на 1,5, фенилаланина – на 2,2, треонина – на 1,1, валина – на 2,2. Содержание тирозина, фенилаланина и валина было значительно выше в зерне тритикале в сравнении с аналогичным показателем в зерне пшеницы и ржи. Зерно тритикале не имело отрицательных показателей качества выходящих за пределы исходных видов и не имеет

ограничений в ее использовании в сравнении с пшеницей и рожью.

The comparison of grain protein content in the varieties of winter hexaploid triticale, soft wheat *Moskovskaya 39* and tetraploid rye *Pukhovchanka* confirms the high protein content of amphidiploids with the average protein content of 15% in triticale, 14.2% in wheat, and 12.1% in rye. The protein content of triticale grain exceeds this figure in wheat by almost 1% and in rye by 3%. The protein content in triticale flour was 11.2%, in wheat flour and rye flour – 10.3% and 8.1%, respectively. The flour extraction rate of triticale was between the corresponding rates of wheat and rye. The ash content of triticale grain had the least value, and starch content was the highest. The obtained results show that triticale grain for flour extraction is inferior to wheat, and it has the advantage of protein content regarding grain and flour, ash and starch content. The comparative study revealed significant differences in the number of amino acids depending on the genera studied. The content of lysine depending on the genus of grain crops was changed by 1.3 mg per 1 g of the sample; isoleucine and leucine by 1.5; phenylalanine by 2.2; threonine by 1.1, and valine by 2.2 mg. The levels of tyrosine, phenylalanine and phenylalanine were significantly higher in triticale grain as compared to those in wheat and rye. Triticale grain has no negative quality indices beyond the initial species and no restrictions in its use in comparison with wheat and rye.

Ториков Владимир Ефимович, д.с.-х.н., проф., Брянский государственный аграрный университет. E-mail: torikov@bgsha.com.

Шпилев Николай Серафимович, д.с.-х.н., проф., Брянский государственный аграрный университет. E-mail: torikov@bgsha.com.

Мамеев Василий Васильевич, к.с.-х.н., доцент, Брянский государственный аграрный университет. E-mail: vmameev@yandex.ru.

Яценков Илья Николаевич, аспирант, Брянский государственный аграрный университет. E-mail: torikov@bgsha.com.

Torikov Vladimir Yefimovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Bryansk State Agricultural University. E-mail: torikov@bgsha.com.

Shpilev Nikolay Serafimovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Dr. Agr. Sci., Prof., Bryansk State Agricultural University. E-mail: torikov@bgsha.com.

Mameev Vasily Vasilyevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Bryansk State Agricultural University. E-mail: vmameev@yandex.ru.

Yatsenkov Ilya Nikolayevich, post-graduate student, Bryansk State Agricultural University. E-mail: torikov@bgsha.com.

Введение

Тритикале – одна из культур, способная решить проблему производства продовольственного и фуражного зерна в достаточных объемах и нужного качества, так как она имеет более высокую озерненность колоса и, следовательно, большую продуктивность [1-5].

Биохимические особенности качества зерна и муки пшеницы и ржи достаточно полно представлены в научной литературе. Однако отдельные параметры качества зерна и муки современных сортов тритикале, выращиваемых в центральном регионе России, пока мало изучены.

Так, рядом авторов: А.И. Грабовец, О.Е. Карчевская, Г.Ф. Дремучева [6] выявлена взаимо-

связь между массовой долей сырой клейковины тритикалевой муки и физико-химическими показателями качества хлеба (удельный объем, пористость мякиша и др.).

Изучая содержание ингибитора химотрипсина, многими учеными установлено, что его содержание сравнимо в тритикале, пшенице и ржи. Они пришли к выводу, что вследствие низкого качества и небольшого количества белка клейковины в муке тритикале уровень активности протеазы является важным фактором, который необходимо учитывать, прежде чем использовать муку тритикале в хлебопечении [7-10].

По мнению Н.С. Шпилева [1], биохимические исследования крахмала, белков и ферментов

(амилаза, протеаза, ингибиторы тритикале и хитотрипсин) редко включали в себя липиды, они близки качественно, но различаются количественно, имеют значительное влияние на хлебопекарные качества.

Одним из важных показателей при оценке качества зерна является его белковость. Содержание белка определяет не только питательную ценность зерна и продуктов его переработки, но и технологические свойства [11].

Следует отметить, что усвояемость белков в организме человека и животных в значительной степени зависит от их растворимости. Впервые на тритикале метод фракционирования белков по их растворимости использован С.Н. Chen и W. Bushuk [12].

По их данным относительные количества водорастворимых, солерастворимых, растворимых в 70%-ном спирте и в уксусной кислоте, а также нерастворимых фракций белков были практически одинаковы для всех сортов. На основании чего авторы делают вывод, что свойства растворимости белков эндосперма не изменились у изучаемых сортов.

Питательная ценность белка зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот. По содержанию важнейшей незаменимой аминокислоты – лизина тритикале значительно превосходит зерно пшеницы и ячменя [12].

Сенсорный анализ хлеба (вкус, запах, цвет мякиша, пористость, форма изделия), проведенный сотрудниками ГНУ ГОСНИИ хлебопекарной промышленности, показал [13], что по качеству наилучшие образцы из тритикалевой муки зерна сортов Валентин, ТИ-17, Корнет, Трибун, Немчиновский 56, Каприз и Капрал. Из тритикалевой муки можно производить ферментированные продукты, такие как вафли, кексы, пряники, печенье [14, 15].

Применение тритикалевой муки и крупки в производстве хлебобулочных и экструдированных изделий обеспечивает получение продуктов с высокой питательной ценностью. Белки тритикале более полноценны по содержанию водо- и солерастворимых фракций, которые обеспечивают высокую усвояемость и быструю перевариваемость продуктов переработки зерна тритикале. Многие ученые полагают, что качество хлебной выпечки будет повышаться в смеси с сильной пшеничной мукой [1].

В связи с этим изучение биохимических параметров зерна и муки современных сортов озимой

тритикале весьма актуально как для науки, так и производства.

Объекты и методика исследований

Для изучения биохимической характеристики зерна и муки тритикале использовались современные сорта озимой гексаплоидной тритикале разного эколого-географического происхождения, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений и допущены к производственному использованию в основных зерносеющих регионах России.

Для качества контроля и сравнения отдельных параметров качества зерна были взяты сорт озимой пшеницы Московская 56 и озимой ржи Пуховчанка.

Агротехника выращивания изучаемых сортов озимых зерновых культур в полевых опытах была общепринятой для зоны. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га. Минеральные удобрения вносили из расчета: $N_{30}P_{60}K_{60}$ с осени под предпосевную культивацию и N_{30} в весеннюю подкормку. Повторность трехкратная, площадь делянки 25 м². Посев проводили 5 сентября сеялкой СН-16, уборку зерна осуществляли комбайном Sampo-500.

Биохимический анализ качества зерна устанавливали в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ.

Оценку качества зерна озимой пшеницы определяли по следующим методикам: содержание белка – ГОСТ 10846-74, сырую клейковину – ГОСТ 13586.1-68.

Концентрацию аминокислот в зерне озимой пшеницы определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105» с программным обеспечением «Мультихром 1,5» для Windows. Общий азот (Нобщ.) определяли фотометрически индофенольным методом в соответствии ГОСТ-13496.4-93, содержание протеина – пересчетом Нобщ × 5,7.

Зольность муки и содержание крахмала – на основании действующих методик, установленных соответствующими ГОСТами.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенный анализ зерна изучаемых сортов гексаплоидной тритикале по содержанию протеина показал, что из десяти изучаемых сортов (табл. 1) у шести содержание протеина превысило 15%. Наибольшей белковостью характеризовались сорта Доктрина 110, Рондо, Тарасовская юбилейная и др.

Содержание протеина в зерне тритикале, пшеницы и ржи, %

Сорт тритикале	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Союз	14,9	15,4	14,7	15,0
Рондо	15,0	15,9	15,2	15,4
Доктрина	15,4	16,0	15,7	15,7
Дубрава	14,3	15,1	14,8	14,7
Тарасовская юбилейная	15,0	16,1	14,7	15,2
Атлант	14,9	15,6	14,8	15,1
Виктор	14,1	15,2	14,5	14,6
Гермес	14,3	15,0	14,6	14,6
Антей	14,7	15,5	14,2	14,8
Тальва 100	14,5	16,2	14,7	15,1
В среднем по сортам тритикале	14,7	15,6	14,8	15,0
Пшеница Московская 39	13,9	14,4	14,2	14,2
Рожь Пуховчанка	11,9	12,3	12,1	12,1

Среднее содержание протеина по всем сортам озимого тритикале за три года изучения составило 15%.

При этом выявлено, что в зависимости от условий возделывания фенотипическая изменчивость у разных сортов значительно различалась.

Сравнительно постоянное содержание протеина отмечено у сорта Доктрина 110, максимальное различие по годам у которого составило 0,6%. В значительно большей степени это свойство подтверждено фенотипической изменчивостью у сорта Тальва 100, разница содержания протеина в зависимости года возделывания составила 1,7%.

Анализируя количественные различия содержания протеина одних и тех же сортов, но в разные годы выращивания, установили, что меньше различия наблюдались в 2017 г., который отличался дефицитом осадков, и составили 1,1%.

В более благоприятные годы разница содержания протеина в зависимости от генотипа составляла 1,3-1,5%.

Учитывая количественность данного свойства, можно предположить, что наряду с другими критериями фенотипическая изменчивость содержания протеина может служить показателем экологической пластичности.

Разница содержания протеина в зависимости от генотипа может быть объяснена различиями белковости родительских форм, участвовавших в синтезе первичных тритикале.

Поскольку установлено, что содержание протеина в зерне тритикале в значительной степени

влияет на белковость родительских форм, при этом роль материнской формы (пшеница) значительно выше, чем отцовской формы (ржи) [1].

Сравнительный анализ содержания протеина сортов озимой гексаплоидной тритикале и мягкой пшеницы сорта Московская 39 и тетраплоидной ржи сорта Пуховчанка подтверждает высокую белковость амфидиплоидов.

При среднем значении содержания протеина у тритикале 15%, у пшеницы – 14,2, ржи – 12,1% белковость тритикале превышает этот показатель у пшеницы почти на 1%, а у ржи – на 3%. Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой пищевой ценности тритикале в сравнении с исходными видами. Повышенное содержание протеина сохранялось и в муке тритикале (рис. 1).

В то время как содержание протеина в муке тритикале составило 11,2%, в муке пшеницы и ржи – соответственно, 10,3 и 8,1%. Показатель выхода муки с зерна тритикале занимал промежуточное положение между пшеницей и рожью, но несколько ближе к пшеничному: 70,8% у тритикале, 76,0% у пшеницы и 51,7% у ржи.

По зольности тритикале имеет наименьшее значение, а по крахмалу – наибольшее (рис. 1).

Полученные результаты показывают, что зерно тритикале по качественным показателям только по выходу муки уступает пшенице, а по содержанию протеина в зерне и муке, зольности и содержанию крахмала имело преимущества. Все это указывает на возможность использования зерна тритикале для технологической переработки.

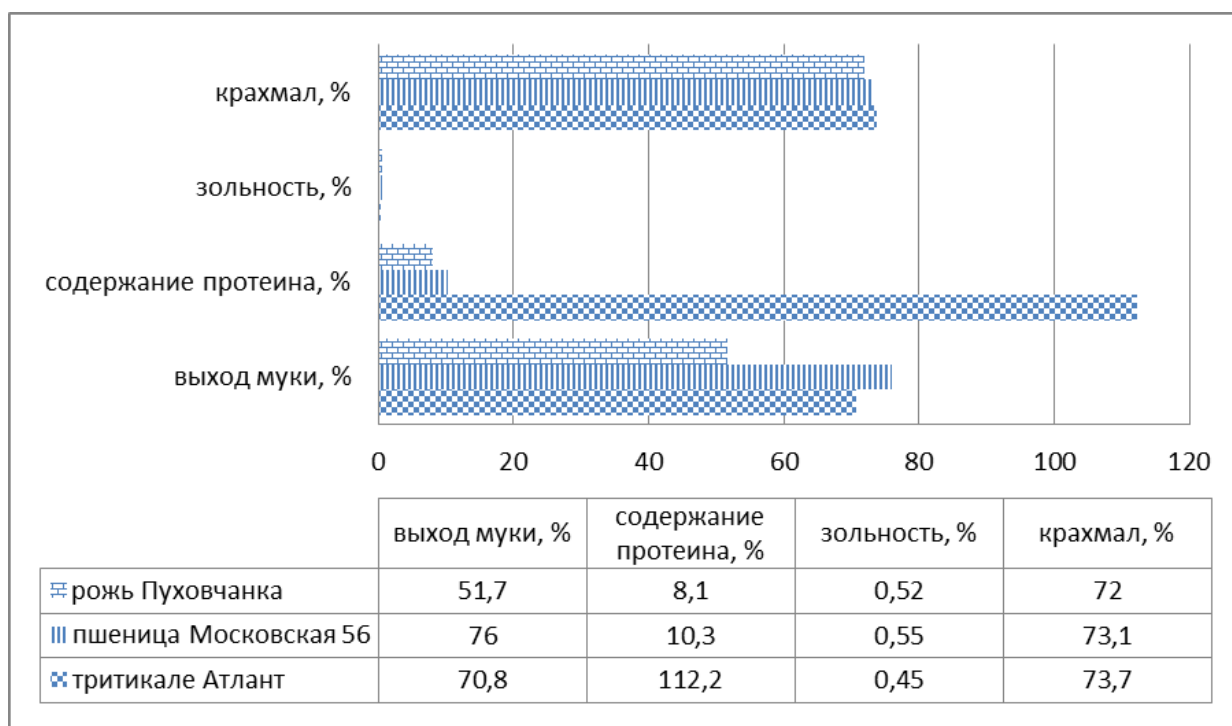


Рис. 1. Характеристика муки из тритикале, пшеницы и ржи

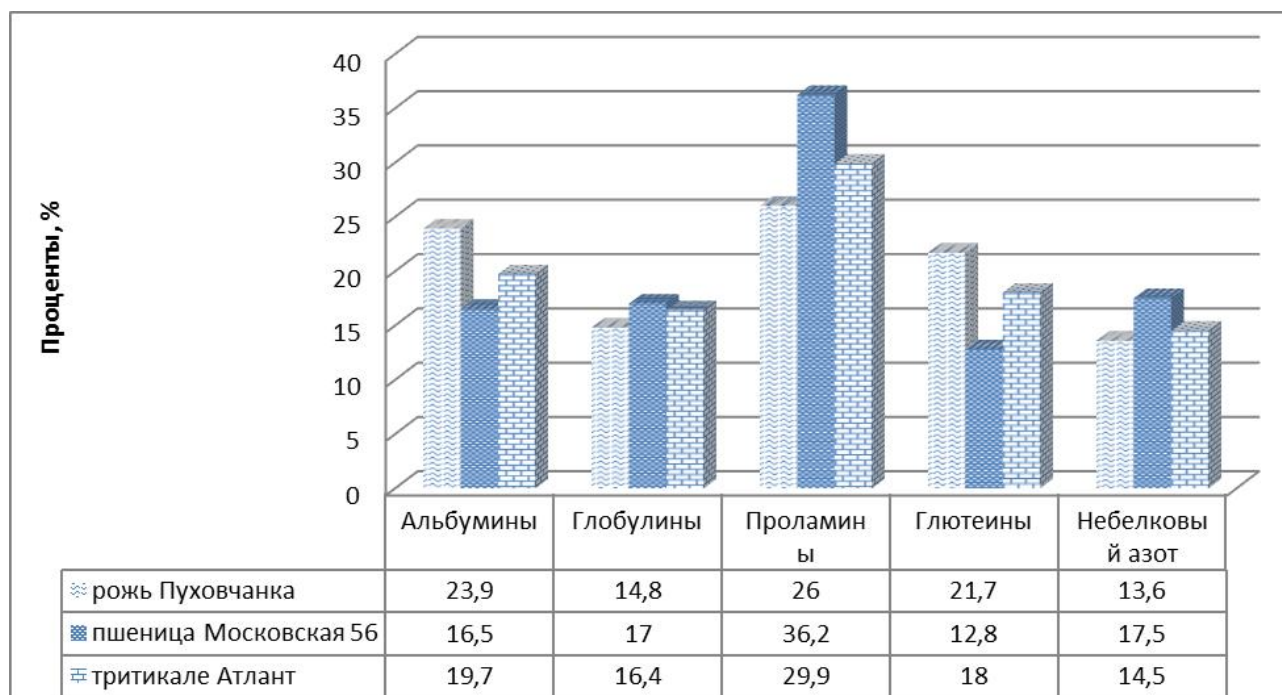


Рис. 2. Фракционный состав белков ржи, пшеницы и тритикале (%), 2018 г.

Проведенные нами исследования показали, что содержание фракций белка зерна тритикале по альбуминам занимало промежуточное положение. Так, в зерне пшеницы сорта Московская 56 содержание альбуминов составило 16,5%, в то время как зерно ржи сорта Пуховчанка – 23,9%, а зерно тритикале сорта Атлант – 19,7% (рис. 2).

Анализ количественного содержания других фракций также показывает, что тритикале занимает промежуточное положение при сравнении с пшеницей и рожью. Содержание глобулинов в зерне тритикале приближается к этому показателю у пшеницы, имея, соответственно, 16,4 и 17,0%. По содержанию проламинов тритикале приближается к пшенице, а по глютеинам трити-

кале в значительной степени превосходит пшеницу и приближается к ржи.

Учитывая тот факт, что суммарное содержание легкорастворимых, следовательно, лучше усвояемых фракций белка (альбуминов, глобулинов) в зерне тритикале значительно выше, чем у пшеницы – основной зерновой культуры, в больших объемах используемой для питания человека, можно предположить, что тритикале по этим показателям может занять важное место в питании человека.

Полученные нами данные показывают, что содержание аминокислот в зерне тритикале наиболее распространенных сортов незначительно различалось в зависимости от сорта (табл. 2).

Так, содержание незаменимых аминокислот, таких как лизин, в зависимости от сорта различалось не более чем на 0,3 мг/1 г навески, триптофана – на 0,3, изолейцина – на 0,2, лейцина – на 0,4; метионина – на 0,2, финилаланина – на 0,4, треонина – на 0,3, валина – на 0,4. Такая же закономерность сохранялась и по заменимым аминокислотам.

Сравнительный анализ выявил существенные различия по количеству аминокислот в зависимости от изучаемых родов. Так, содержание лизина, в зависимости рода зерновых культур, изменяли на 1,3 мг на 1 г навески; изолейцина и лейцина – на 1,5, финилаланина – на 2,2, треонина – на 1,1, валина – на 2,2. При этом содержание таких незаменимых аминокислот, как тирозин, финилаланин, валин было значительно выше в зерне тритикале в сравнении с аналогичным показателем в зерне пшеницы и ржи. Полученные нами данные позволяют предположить, что питательная ценность зерна тритикале будет превосходить по этому показателю исходные виды.

Исходя из результатов выполненных анализов следует, что в зерно тритикале не имеет отрицательных показателей качества выходящих за пределы исходных видов, на основании чего можно сделать вывод об отсутствии ограничений в использовании в сравнении с пшеницей и рожью.

Таблица 2

Аминокислотный состав белков тритикале, пшеницы и ржи (мг/1 г навески, 2018 г.)

Аминокислота	Сорт							
	Доктрина	Дубрава	Рондо	Союз	Тарасовская Юбилейная	Атлант	Пшеница Московская 56	Рожь Пуховчанка
Лизин*	3,5	3,7	3,4	3,4	3,6	3,7	2,9	4,2
Триптофан*	1,3	1,2	1,5	1,3	1,4	1,4	1,3	1,5
Изолейцин*	3,4	4,6	3,4	3,5	3,4	3,5	4,8	4,0
Лейцин*	7,0	7,3	7,2	7,3	7,4	7,1	6,7	8,2
Цистеин*	1,8	1,9	2,0	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0
Метионин*	1,9	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	2,1
Гистидин	3,0	2,9	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	3,0
Аргинин*	8,1	8,2	8,4	8,3	8,5	8,3	5,4	5,7
Тирозин	3,9	3,7	3,8	4,0	3,9	3,8	2,9	3,3
Фенилаланин*	5,0	4,9	5,2	5,3	4,9	5,0	2,8	4,5
Треонин*	3,3	3,4	3,2	3,1	3,4	3,4	2,3	3,0
Валин*	4,9	4,6	4,8	4,7	5,0	4,8	4,9	6,0
Аспарагиновая кислота	6,7	7,0	7,1	6,8	6,9	7,0	5,9	7,2
Глутаминовая кислота	28,0	29,1	26,9	27,3	28,5	29,3	32,4	31,0
Пролин	8,4	8,0	8,3	7,9	8,1	8,2	7,4	8,5
Аланин	5,0	4,7	5,1	5,2	4,9	5,2	4,8	6,9
Серин	4,1	4,3	4,2	4,0	4,1	4,2	4,3	4,1
Глицин	5,1	4,8	4,9	5,0	4,7	5,0	4,4	5,2

Примечание. *Незаменимые аминокислоты.

Библиографический список

1. Шпилев Н.С. Селекция возделывания и использования сортов тритикале. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2001. – 223 с.
2. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: патент на изобретение 2558255 Рос. Федерация / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедев Л.В.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет». – № 2013154151/10; заявл. 05.12.2013; опублик. 2015.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Бельченко С.А., Шпилев Н.С. Производство семян и посадочного материала. – Брянск: Изд-во БГАУ, 2015. – 187 с.
4. Шпилев Н.С., Ториков В.Е. Оригинальное семеноводство как фактор повышения урожайности зерновых культур // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. XXXXVIII. – № 1. – С. 296-299.
5. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедев Л.В. Селекционные достижения и их использование в сельскохозяйственном производстве // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: матер. XIII науч.-практ. конф. – Брянск: БГАУ, 2016. – С. 100-103.
6. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Итоги селекции и роль озимой тритикале при производстве зерна и кормов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 1. – С. 7-11.
7. Анискин А.В., Еркинбаева Р.К., Налеев А.О. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования – М.: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института технико-экономических исследований агропромышленного комплекса, 1992. – 52 с.
8. Апполониа Б.Л.Д. Обзор данных о крахмале тритикале // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 65.
9. Бушук В. Белки тритикале: химические и физические свойства // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 5-6.
10. Zilinsky F.J., Borlaug N.E. Progress in developing Triticale as an economic crop. *Res. Bull. No. 17, CIMMYT.* 1971, 1-27.
11. Конарев, В.Г. Биохимические и молекулярно-генетические аспекты селекции зерновых на белок // Проблемы белка в сельском хозяйстве: научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. – С. 131-140.
12. Chen, C.H., Bushuk, W. (1970). Nature of proteins in Triticale and its parental species: I. Solubility characteristics and amino acid composition of endosperm proteins. *Canad. J. Plant. Sci.* Vol. 50 (1): 9-14.
13. Kadushkina V. Methods of reception of an initial material of spring durum wheat and results of its selection on Don / V. Kadushkina, A.I. Grabovets // *Russian Agricultural Sciences.* – 2009. – Vol. 35 (6): 363.
14. Grabovets, A.I. Breeding of triticale for baking purposes / A.I. Grabovets, A.V. Krokmal, G.F. Dremucheva, O.E. Karchevskaya // *Russian Agricultural Sciences.* – 2013. – Vol. 39 (3): 197-202.
15. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Клименков Ф.И. Совершенствование оригинального семеноводства зерновых культур // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (67). – С. 3-5.

References

1. Shpilev N.S. Seleksiya vzdelyvaniya i ispolzovaniya sortov tritikale. – Bryansk: Izd-vo Bryanskoy GSKhA, 2001. – 223 s.
2. Sposob vosproizvodstva sortov zernovykh kultur: patent na izobretenie 2558255 Ros. Federatsiya / Torikov V.Ye., Belous N.M., Shpilev N.S., Lebedko L.V.; patentoobladatel Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Bryanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet». – No. 2013154151/10; zayavl. 05.12.2013; opubl. 2015.
3. Torikov, V.Ye. Proizvodstvo semyan i posadchnogo materiala / V.Ye. Torikov, O.V. Melnikova, S.A. Belchenko, N.S. Shpilev. – Bryansk: Izd-vo BGAU, 2015. – 187 s.
4. Shpilev, N.S. Originalnoe semenovodstvo kak faktor povysheniya urozhaynosti zernovykh kultur / N.S. Shpilev, V.Ye. Torikov // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2017. – Т. XXXXVIII. – No. 1. – С. 296-299.
5. Shpilev, N.S. Seleksionnye dostizheniya i ikh ispolzovanie v selskokhozyaystvennom proizvodstve / N.S. Shpilev, V.Ye. Torikov, L.V. Lebedko // Agroekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya APK // Materialy XIII nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Bryansk: BGAU, 2016. – С. 100-103.
6. Grabovets, A.I. Itogi seleksii i rol ozimoy tritikale pri proizvodstve zerna i kormov / A.I. Grabovets, A.V. Krokmal // Vestnik Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk. – 2009. – No. 1. – С. 7-11.

7. Aniskin, A.V. Tekhnologicheskie osobennosti zerna tritikale i puti povysheniya effektivnosti ego ispolzovaniya / A.V. Aniskin, R.K. Yerkinbaeva, A.O. Naleev. – M.: Izd-vo Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy agropromyshlennogo kompleksa, 1992. – 52 s.

8. Appolonia, B.L.D. Obzor dannyykh o krakhmale tritikale // Tritikale – pervaya zernovaya kultura, sozdannaya chelovekom. – M.: Kolos, 1978. – S. 65.

9. Bushuk, V. Belki tritikale: khimicheskie i fizicheskie svoystva // Tritikale – pervaya zernovaya kultura, sozdannaya chelovekom. – M.: Kolos, 1978. – S. 5-6.

10. Zilinsky F.J., Borlaug N.E. Progress in developing Triticale as an economic crop. *Res. Bull. No. 17, CIMMYT.* 1971, 1-27.

11. Konarev, V.G. Biokhimicheskie i molekulyarno-geneticheskie aspekty selektsii zernovykh na belok // Problemy belka v sel'skom khozyaystve: Nauchnye trudy VASKhNIL. – M.: Kolos, 1975. – S. 131-140.

12. Chen, C.H., Bushuk, W. (1970). Nature of proteins in Triticale and its parental species: I. Solubility characteristics and amino acid composition of endosperm proteins. *Canad. J. Plant. Sci.* Vol. 50 (1): 9-14. Kadushkina V. Methods of reception of an initial material of spring durum wheat and results of its selection on Don / V. Kadushkina, A.I. Grabovets // *Russian Agricultural Sciences.* – 2009. – Vol. 35 (6): 363.

13. Kadushkina V. Methods of reception of an initial material of spring durum wheat and results of its selection on Don / V. Kadushkina, A.I. Grabovets // *Russian Agricultural Sciences.* – 2009. – Vol. 35 (6): 363.

14. Grabovets, A.I. Breeding of triticale for baking purposes / A.I. Grabovets, A.V. Krokmal, G.F. Dremucheva, O.E. Karchevskaya // *Russian Agricultural Sciences.* – 2013. – Vol. 39 (3): 197-202.

15. Shpilev, N.S. Sovershenstvovanie originalnogo semenovodstva zernovykh kultur / N.S. Shpilev, V.Ye. Torikov, F.I. Klimenkov // *Vestnik Bryanskooy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii.* – 2018. – No. 3 (67). – S. 3-5.



УДК 631.67.03 (571.150)

Т.Я. Молчанова
T.Ya. Molchanova

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛЕВОГО СОСТАВА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ И ОЦЕНКИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СТАРООРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ КУЛУНДЫ

DETERMINATION OF THE SALT COMPOSITION OF WATER EXTRACT AND THE RECLAMATION CONDITION OF THE SOIL COVER OF OLD-IRRIGATED LANDS OF THE KULUNDA STEPPE

Ключевые слова: орошение, почвы, водная вытяжка, солевой состав.

Мелиорация староорошаемых земель в Алтайском крае требует не только капиталовложений, но и большого внимания. Сложившиеся экологические условия степной зоны обуславливают необходимость контроля и комплексной оценки почвенно-гидрогеологического анализа орошаемых земель с целью разработки мероприятий по недопущению развития негативных почвенных процессов. Исследования солевых растворов в почвах и грунтовых водах орошаемой территории позволили выявить мелиоративно-однотипные поля по минерализации и химизму. Территория относится к слабодренированной. Почвы района сформировались в условиях теплого засушливого климата и приурочены к зоне каштановых почв. Почвообразующими породами служат супеси с прослойками суглинков. Грунтовые воды залегают на глубине от 3,0 до 5,7 м. Характер засоления почвенного

покрова определялся анализом водной вытяжки из отобранных образцов с двух участков орошения. Из-за отсутствия четкого контроля за поливом и химизмом на обоих участках произошло ухудшение гидрогеологической обстановки. При оросительной мелиорации нужно обеспечить условия, при которых поданная на орошаемое поле вода и удобрения будут благоприятно воздействовать на почву.

Keywords: irrigation, soil, water extract, salt composition.

Reclamation of old-irrigated lands in the Altai Region requires not only investments, but also more attention. The current environmental conditions of the steppe zone necessitate monitoring, integrated evaluation and soil and hydrogeological analysis of irrigated lands in order to develop measures to prevent the development of negative soil processes. The study of salt solutions in soils and groundwater of irrigated areas enabled to identify reclamation same type