

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ  
ПО КОЛИЧЕСТВУ И КАЧЕСТВУ БЕЛКА****Ганиева И.С., Блохин В.И., Сержанов И. М.**

**Реферат.** Для обеспечения сбалансированным по белку питанием сельскохозяйственных животных в рацион кормов включается большое количество концентрированных кормов. В нашем регионе основной фуражной культурой является яровой ячмень. Полевые исследования проведены на опытном поле селекционного севооборота обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр» РАН «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства в 2015-2017 годы. Объектом полевых исследований выбраны включенные в Госреестр сорта ярового ячменя, которые относятся к различным морфобиотипам, имеют разное назначение, отличаются периодом вегетации, прохождением фенологических фаз, интенсивного роста, местом происхождения и создания сорта, адаптивностью. В статье решались следующие задачи: определить содержание общего количества белка в зерне ярового ячменя в расчете на единицу посевных площадей; выявить влияние сортовых особенностей по годам исследований на формирование фракционного состава белка в зерне ярового ячменя. В целях обеспечения животных полноценным белковым кормом в хозяйствах следует возделывать сорта ярового ячменя, обеспечивающие стабильно высокий выход белка с единицы посевных площадей. В наших условиях такими являются следующие селекционные сорта: Камашевский, Вакула, Рахат, Гелиос, которые формируют относительно большой выход с 1 га посевов независимо от погодных условий года.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, сорт, белок, высокомолекулярный протеин, урожайность.

**Введение.** Республика Татарстан относится к региону с высокоразвитым животноводством. Наука и передовой опыт ведения животноводства показывают, что только при полноценном кормлении животных можно добиться высоких результатов по производству животноводческой продукции и повышению его эффективности [1].

Для сбалансирования рациона животных по белку хозяйствам приходится использовать зернофураж в большом количестве. В составе зернофуража в настоящее время животноводы употребляют зерно пшеницы, что экономически не оправдывается, так как для получения 1 кг привеса свиней нужно израсходовать до 8 кг зерна пшеницы, тогда как зернофураж ячменя в 2 раза меньше. Кроме этого для получения беконной свинины необходимо кормить свиней зерном ячменя. В молочном скотоводстве ячменное зерно является отличным концентрированным кормом. По качеству белок ячменя превосходит белок зерна пшеницы в 1,3 раза и является биологически более полноценным. По количеству незаменимых аминокислот, в том числе включая дефицитный лизин, ячменное зерно сбалансировано лучше других зерновых культур [2,3,4,5].

Перспективным направлением создания высокоурожайных сортов с повышенным выходом белка в зерне фуражного ячменя является оценка биохимических параметров фракционного состава белка. Это связано с тем, что для определения качества ячменя определяющим фактором, одновременно с количественным показателем является соотношение его

фракционного состава (низкомолекулярные и высокомолекулярные) [6,7,8,9].

В последние годы селекционерами Республики Татарстан создаются сорта с повышенным уровнем выхода белка с единицы площади посевов с разными соотношениями низкомолекулярных и высокомолекулярных белков [10,11,12,13].

Целью исследований является изучение количества и фракционного состава белка в зерне ячменя, включенных в Госреестр сортов допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве сортов и перспективных селекционных номеров в условиях Республики Татарстан.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- определить содержание общего количества белка в зерне ярового ячменя в расчете на единицу посевных площадей;
- выявить влияние сортовых особенностей по годам исследований на формирование фракционного состава белка в зерне ярового ячменя.

**Условия, материалы и методы исследований.** Полевые исследования проведены на опытном поле селекционного севооборота обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр» РАН «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства в 2015-2017 годы.

Объектом полевых исследований выбраны включенные в Госреестр сорта ярового ячменя, которые относятся к различным морфобио-

типам, имеют разное назначение, отличаются периодом вегетации, прохождением фенологических фаз, интенсивного роста, местом происхождения и создания сорта, адаптивностью. Все они возделываются на полях республики, в разных природно-экономических зонах. Кроме них изучаются и перспективные селекционные номера [14,15].

Размер учетной площади делянок – 25 м<sup>2</sup>, норма высева – 550 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Агротехнология общепринятая для Республики Татарстан применяемая при возделывании ярового ячменя. Почва типичная для Предкамской зоны республики, характеризуется как серая лесная, средним содержанием щелочногидролизуемого азота в годы проведения опытов – 7-14 мг, подвижного фосфора – 23-30 мг, обменного калия – 14-18 мг на 100 г почвы, рН – 5,2-5,7.

Биохимические анализы были проведены в Аналитическом центре Татарского НИИСХ, данные метеорологических условий в годы проведения исследований предоставлены метеостанцией ТатНИИСХ (с. Большие Кабаны Лаишевского района).

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** В условиях Татарстана яровой ячмень является основной фуражной культурой, возделывается на больших площадях во всех почвенно-климатических зонах республики. Зерно ячменя – основной источник пополнения рационов животных протеином. Количество белка в составе зерна зависит от погодноклиматических условий года и сортовых особенностей этой культуры.

В годы исследований погодные условия были неоднозначными (рисунок 1, 2).

По значениям среднесуточных температур воздуха 2015 год отличался от уровня среднеемноголетних данных более высокими показателями в начальном периоде вегетации. Во второй половине лета среднесуточная температура воздуха была близка к уровню среднеемноголетнего.

2016 год наоборот отличался более высокими среднесуточными температурами воздуха в июле и августе, в мае и июне этот показатель был близок среднеемноголетнему уровню.

Вегетационный период 2017 года по теплообеспеченности растений до августа месяца характеризовался недостатком тепла. Лишь в августе месяце среднесуточная температура воздуха была выше уровня среднеемноголетнего.

По месячной сумме осадков за вегетационный период 2015 год в мае и июне характеризовался недостаточным увлажнением почвы из-за малого количества выпавших дождей (в мае 24 мм при норме 39 мм, в июне 28 мм при норме 56 мм). В июле и августе сумма осадков

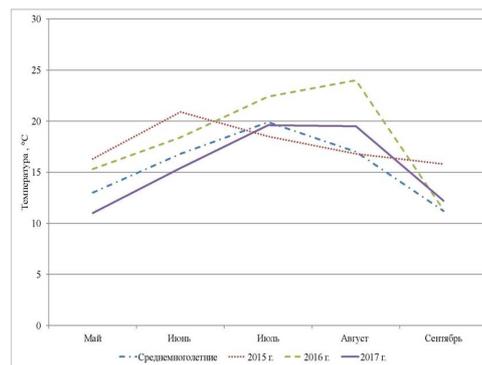


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха

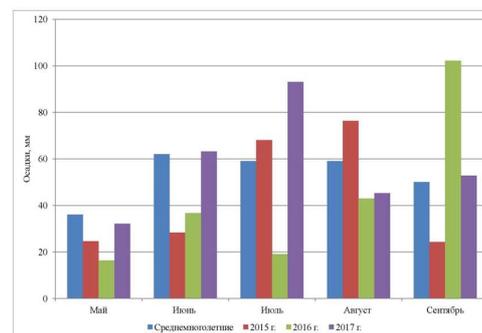


Рисунок 2 – Сумма осадков за вегетационный период

в этом году была выше нормы (рис.2).

В серьезной степени засушливым оказались погодные условия во время вегетации растений ячменя 2016 года, где в мае выпало 16 мм (норма 39мм), в июне – 37 мм (норма 56 мм), в июле – 19 мм (норма 59 мм) и лишь в августе – 42 мм при норме 53 мм.

Дождливым оказался вегетационный период 2017 года с суммой осадков в мае – 32 мм, в июне – 63 мм, в июле – 93 мм, в августе – 76 мм.

Разный уровень погодных условий по годам предопределял разный уровень урожайности зерна по годам (табл.1). По сортам урожайность зерна ярового ячменя в условиях 2015 года составила от 2,35 т/га до 3,57 т/га, в 2016 году – от 2,52 т/га до 3,85 т/га, в 2017 году при достаточном количестве осадков – от 3,83 т/га до 5,11 т/га.

Испытываемые сорта по-разному реагировали на погодные условия, В 2015 году относительно большая урожайность зерна ячменя на уровне 3,57 т/га была у нового сорта Камашевский. В 2016 году в условиях острой засухи во время вегетационного периода сравнительно высокую урожайность зерна формировал тот же сорт ячменя Камашевский (3,69 т/га). В условиях недостаточного теплообеспечения и влажного летнего периода относительно высокая урожайность зерна яро-

Таблица 1 – Накопление белка в зерне ярового ячменя в 2015-2016 гг.

Сорто-образец	2015 г			2016 г			2017 г		
	урожай-ность, т/га	содержание белка в зерне, %	выход белка, кг/га	урожай-ность, т/га	содержание белка в зерне, %	выход белка, кг/га	урожай-ность, т/га	содержание белка в зерне, %	выход белка, кг/га
Раушан стандарт	2,73	13,9	37,9	2,74	11,6	31,8	3,83	11,3	43,3
Рахат	2,32	15,4	35,7	2,83	12,5	35,4	4,57	9,4	43,0
Нур	2,80	14,1	39,5	2,89	11,9	34,4	4,31	9,7	41,8
Анабель	2,35	15,1	35,5	2,79	12,8	35,7	4,57	10,2	46,6
Тимерхан	2,75	15,8	43,5	2,52	11,9	30,0	5,15	10,0	51,5
Камашевский	3,57	14,0	50,0	3,69	11,7	43,2	4,2	10,9	45,8
Вакула	3,0	14,1	42,3	3,4	11,9	40,5	5,11	10,5	53,7
Гелиос	2,92	14,0	40,9	3,41	12,1	41,3	4,83	10,1	48,8
НСР <sub>0,5</sub>	0,25			0,28			0,32		

Таблица 2 – Фракционный состав белка, %

Сорто-образец	2015 г				2016 г				2017 г			
	низкомолекулярная		высокомолекулярная		низкомолекулярная		высокомолекулярная		низкомолекулярная		высокомолекулярная	
	альбу-мин	глобулин	прола-мин	глютеин	альбу-мин	глобулин	прола-мин	глютеин	альбу-мин	глобулин	прола-мин	глютеин
Раушан	17,4	19,8	24,7	26,9	26,2	14,3	23,6	14,3	33,8	18,9	14,6	23,6
Рахат	15,9	16,8	31,2	25,3	18,8	20,3	28,8	13,3	25,8	19,7	19,5	24,9
Нур	17,0	14,2	26,1	32,6	26,5	12,7	28,5	13,9	26,0	19,7	16,6	26,7
Анабель	17,0	15,9	26,2	29,4	19,9	16,4	20,4	15,4	-	-	-	-
Тимерхан	23,2	12,7	28,4	20,9	20,0	15,7	25,5	19,0	26,9	20,7	13,3	27,2
Камашевский	20,8	13,9	20,8	26,1	27,0	17,7	16,8	16,0	27,0	18,3	15,7	25,9
Вакула	22,1	15,4	27,6	21,3	22,2	18,1	22,6	19,1	27,4	20,7	17,4	22,6
Гелиос	25,6	17,1	25,6	17,1	25,1	16,6	23,9	16,6	20,6	21,8	19,8	29,1

вого ячменя была у сорта Вакула (5,37 т/га против 4,18 ...5,15 т/га у других сортов).

Формировавшиеся у растений ячменя белок по фракционному составу по сортам имеет различные показатели. А фракционный состав белка в кормлении животных имеет большое значение. Его значение возрастает с повышением уровня продуктивности животных по различным направлениям производства животноводческой продукции [3].

Как видно из данных таблицы 2, фракционный состав белка отличался по годам в зависимости от погодных условий вегетационного периода ярового ячменя. Одновременно с этим фракционный состав белка в зерне ярового ячменя отличался в зависимости от сорта. В составе расщепляемого (низкомолекулярного) протеина альбумина (водорастворимые) в 2015 году составляли 17,0...25,6 %, глобулины (солерастворимые) – 13,9...19,8 %. В условиях дождливого лета 2017 года в зерне ячменя альбумины по сортам составили 20,6...33,7 %, глобулины – 18,9...25,8 %.

Из высокомолекулярных (нерасщепляемых) протеинов проламины (спирторастворимый) в 2015 году в зерне ячменя составлял 20,8...33,2, глютеин (щелочнорастворимый) был на уровне 17,1...32,6 %, в 2017 году проламина было 14,6...21,8 %, глютеина в белке зерна содержалось 22,6...31,1 %.

По заключениям животноводов [3], расщепляемые белки альбумины, глобулины являются в кормах птиц и свиней полноценными и легкоусвояемыми организмами животных. Высокомолекулярные (нерасщепляемые), наоборот, являются лучше усвояемыми для жвачных животных. При этом, если коровы высокопродуктивные, то для таких животных в рационе доля таких протеинов должна быть больше.

Учитывая тот факт, что погодные условия года не зависят от нашего желания, единственно управляемым фактором изменить фракционный состав белков будет использование различных сортов ярового ячменя, различающихся по фракционному составу белка.

Из данных таблицы 2 видно, что по количеству альбумина в сихие годы исследований, низкие показатели на уровне 15,9...19,9 % было у сортов ярового ячменя Рахат и Аннабель. Относительно большим количеством такого вида протеина отличались сорта Камашевский и Гелиос (20,8...25,6%). В эти годы (2015, 2016) относительно большим содержанием высокомолекулярных протеинов выделялись сорта ярового ячменя Рахат и Тимерхан, где доля проламина была на уровне 32,2...28,8 %.

В 2017 году, когда во время вегетации ячменя сумма выпавших осадков превышала норму на 1,5-2,0 раза по отдельным месяцам, показатели фракционного состава по сортам ярового ячменя изменялись. Доля альбуминов во многих сортах была больше по сравнению с проламином. Это показывает на то, что необходимо расширить селекционные исследования по созданию адаптивных к различным погодным условиям сортов, имеющих стабильные показатели фракционного состава

белка в зерне ячменя.

**Заключение.** В целях обеспечения животных полноценным белковым кормом в хозяйствах следует возделывать сорта ярового ячменя, обеспечивающие стабильно высокий выход белка с единицы посевных площадей. В наших условиях такими являются следующие селекционные сорта: Камашевский, Вакула, Рахат, Гелиос, которые формируют относительно большой выход с 1 га посевов независимо от погодных условий года.

Для повышения эффективности производства животноводческой продукции хозяйствам специализирующимся на производстве свинины, желательнее возделывать сорта ярового ячменя, имеющие в составе зерна больше расщепляемого протеина. Такими сортами являются Камашевский и Гелиос. Сельхозтоваропроизводителям, занимающимся производством молока, лучше возделывать сорта Рахат и Тимерхан, в составе зерна которых большую долю занимают нерасщепляемые белки.

#### Литература

1. Шакиров Ш.К. 300 вопросов и ответов по кормопроизводству и животноводству: справочник / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, А.М. Лапотко и др. – 3-е изд. – Казань.: Центр инновационных технологий, 2018. – 280 с.
2. Блохин В.И. Яровой ячмень / В.И. Блохин // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в РТ. – Казань: изд-во ФЭН. – 2013. – С.112-140.
3. Глуховцев В.В. Особенности накопления белка в зерне ярового ячменя / В.В. Глуховцев // Агро XXI. – 2003. – № 1-6. – С.95-96.
4. Глуховцев В.В. Селекция ярового ячменя в среднем Поволжье / В.В. Глуховцев. – Самара, 2005. – 232 с.
5. Таланов И.П. Формирование белка в зерне сортов ячменя возделываемых в Татарстане / И.П. Таланов, В.И. Блохин, И.С. Ганиева и др. // Вестник Казанского ГАУ. – 2016. – № 1 (39). С.10-15.
6. Блохин В.И. Агротехника ячменя / В.И. Блохин // Нива Татарстана. – 2013. – № 2-3. – С.34-37.
7. Ганиев А.М. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / А.М. Ганиев, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С.12-17.
8. Ганиева И.С. Белковые фракции зерна районированных сортов ячменя, возделываемых в Татарстане / И.С. Ганиева, В.И. Блохин, Г.В. Вильданова, М.А. Ланочкина // Зерновые и крупяные культуры. – 2015. – № 4(16). – С.75-80.
9. Каримов Х.З. Урожайность фуражной культуры ярового ячменя при обработке посевов препаратом ЖУСС-3 / Х.З. Каримов, Р.И. Зиннуров // Ученые записки КГАВМ им. Баумана. – 2015. – Т.222 (2). – С.98-100.
10. Блохин В.И. Возделывание ярового ячменя в РТ. Практические рекомендации / В.И. Блохин, Р.Г. Гареев, А.С. Салихов, Н.К. Мазитов. – Казань, 2001. – 32 с.
11. Ганиева И.С. Влияние погодных условий на формирование белка различных сортов ярового ячменя / И.С. Ганиева, В.И. Блохин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной памяти Р.Г. Гареева «Современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур». – Казань: Центр инновационных технологий, – 2015. – С.43-51.
12. Зиганшин А.А. Современные технологии и программирование урожайности / А.А. Зиганшин. – Казань: Изд-во Казанского ун-та. – 2001. – 122 с.
13. Зубарев С.В. Посевные качества и урожайные показатели семян потомства от различных норм высева яровой пшеницы в условиях северной части лесостепи Поволжья / С.В. Зубарев, А.М. Ганиев, Р.И. Гареев, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(37). – С.108-111.
14. Сафин Р.И. Влияние предпосевной обработки семян и нормы высева на формирование урожая и пораженность растений ячменя корневыми гнилями / Р.И. Сафин, И.П. Таланов, Л.З. Каримова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (29). – С.21-24.
15. Сафин Р.И. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р.И. Сафин, И.П. Таланов, Л.З. Каримова // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – 2017. – С.60-63.

#### Сведения об авторах:

Ганиева Ирина Сергеевна – аспирант, e-mail: tatniva@mail.ru

Блохин Василий Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией селекции ярового ячменя

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, обособленное структурное подразделение Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр» Казань, Россия.

Сержанов Игорь Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

## COMPARATIVE EVALUATION OF SPRING BARLEY VARIETIES BY QUANTITY AND QUALITY OF PROTEIN

Ganieva I.S., Blokhin V.I., Serzhanov I.M.

**Abstract.** To provide a protein-balanced diet for farm animals, a large amount of concentrated feed is included in the feed ration. In our region, spring barley is the main crop. This is due to the fact that barley grain compared with other types of grain provides a relatively large yield of livestock products. In recent years, with the inclusion of breeding varieties in the State Register simultaneously with indicators of grain yield of spring barley, attention is paid to the yield of protein per unit area of crops of this crop. Under the conditions of the Republic of Tatarstan, providing a stably increased protein yield per 1 hectare of crops, regardless of the weather conditions of the year, the varieties are Kamashevsky, Vakula, Rakhat, Gelios. Along with the amount of protein in the grain of barley for animal husbandry, its quality indicators of protein are important, which is expressed by the ratio of low and high molecular weight proteins. To improve the efficiency of livestock production, agricultural enterprises specializing in the production of pork, it is desirable to cultivate varieties of spring barley with more low molecular weight proteins in the grain. Such varieties are Kamashevsky and Gelios. For agricultural producers engaged in milk production, it is better to cultivate the Rakhat and Timerkhan spring barley varieties, in the grain of which a high proportion is occupied by high-molecular-weight proteins.

**Key words:** spring barley, variety, protein, high molecular weight protein, yield.

## References

1. Blokhin V.I. *Vozdelyvaniye yarovogo yachmenya v RT. Prakticheskie rekomendatsii*. [Spring barley cultivation in the Republic of Tatarstan. Practical recommendations]. / V.I. Blokhin, R.G. Gareev, A.S. Salikhov, N.K. Mazitov. - Kazan, 2001. - P. 32.
2. Blokhin V.I. Agricultural barley. [Agrotehnika yachmenya]. / V.I. Blokhin // *Niva Tatarstana. - Niva Tatarstan*. 2013. - №2-3. - P. 34-37.
3. Blokhin V.I. *Yarovoy yachmen. // Seleksiya i semenovodstvo sel'skokhozyaystvennykh rasteniy v RT*. [Spring barley. / V.I. Blokhin // Selection and seed production of agricultural plants in the Republic of Tatarstan]. - Kazan: izd-vo FEN. - 2013. - P. 112-140.
4. Ganiev A.M. Effect of presowing seed treatment on the grain yield formation and the quality of seeds of spring wheat in the conditions of the Kama zone of the Republic of Tatarstan. [Vliyaniye predposevnoy obrabotki semyan na formirovaniye urozhaynosti zerna i kachestvo semyan yarovoy pshenitsy v usloviyakh Predkamskoy zony Respubliki Tatarstan]. / A.M. Ganiev, I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaykhutdinov // *Zernovye i krupyanye kultury. - Grain and cereal crops*. №2 (50), 2017. - P. 12-17.
5. Ganieva I.S. *Vliyaniye pogodnykh usloviy na formirovaniye belka razlichnykh sortov yarovogo yachmenya. // Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, posvyaschennoy pamyati R.G. Gareeva "Sovremennyye tekhnologii vyrashchivaniya sel'skokhozyaystvennykh kultur"*. (Influence of weather conditions on the formation of protein of different varieties of spring barley. / I.S. Ganieva, V.I. Blokhin // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, dedicated to the memory of R.G. Gareev "Modern technologies of growing crops"). Kazan: tsentr innovatsionnykh tekhnologiy. - 2015. - P. 43-51.
6. Ganieva I.S. Protein fractions of grain of barley cultivated varieties cultivated in Tatarstan. [Belkovyye fraktsii zerna rayonirovannykh sortov yachmenya, vozdel'yvayemykh v Tatarstane]. / I.S. Ganieva, V.I. Blokhin, G.V. Vildanova, M.A. Lanochkina // *Zernovye i krupyanye kultury. - Grain and cereal crops*. 2015. - №4(16). - P. 75-80.
7. Glukhovtsev V.V. Peculiarities of protein accumulation in spring barley grain. [Osobennosti nakopleniya belka v zerne yarovogo yachmenya]. / V.V. Glukhovtsev // *Agro XXI. - Agro XXI*. - 2003. - №1-6. - P. 95-96.
8. Glukhovtsev V.V. *Seleksiya yarovogo yachmenya v srednem Povolzhe*. [Breeding of spring barley in the Middle Volga]. / V.V. Glukhovtsev // Samara, 2005. - P. 232.
9. Ziganshin A.A. *Sovremennyye tekhnologii i programmirovaniye urozhaynosti*. [Modern technology and productivity programming]. / A.A. Ziganshin. - Kazan: izd-vo Kazanskogo un-ta. - 2001. - P. 122.
10. Zubarev S.V. Sowing qualities and yield indicators of seeds from different sowing standards of spring wheat in the conditions of the northern part of the forest-steppe of the Volga region. [Posevnyye kachestva i urozhaynye pokazateli semyan potomstva ot razlichnykh norm vyseva yarovoy pshenitsy v usloviyakh severnoy chasti lesostepi Povolzhya]. / S.V. Zubarev, A.M. Ganiev, R.I. Garaev, F.Sh. Shaykhutdinov, I.M. Serzhanov // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - The Herald of Kazan State Agrarian University*. - Kazan, 2015. - № 3(37). - P. 108-111.
11. Karimov Kh.Z. *Urozhaynost furazhnoy kultury yarovogo yachmenya pri obrabotke posevov preparatom ZhUSS-3. // Uchenyye zapiski KGAVM im. Baumana*. [The productivity of forage crops of spring barley in the treatment of crops with ZhUSS-3. / Kh.Z. Karimov, R.I. Zinnurov // Scientific notes of Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine]. - Vol. 222 (2). - Kazan, 2015. - P. 98-100.
12. Safin R.I. Effect of presowing seed treatment and seeding rate on crop formation and infestation of barley plants with root rot. [Vliyaniye predposevnoy obrabotki semyan i normy vyseva na formirovaniye urozhaya i porazhennost rasteniy yachmenya kornevymi gnilyami]. / R.I. Safin, I.P. Talanov, L.Z. Karimova // *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. - The Herald of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. №1 (29). - Ulyanovsk, 2015. - P. 21-24.
13. Safin R.I. Efficiency of application of various fertilizer formulations on spring barley. [Effektivnost primeneniya razlichnykh udobritelnykh sostavov na yarovom yachmene]. / R.I. Safin, I.P. Talanov, L.Z. Karimova // *Zernovoe khozyaystvo Rossii. - Grain economy of Russia*. № 2(50). - 2017. - P. 60-63.
14. Talanov I.P. The formation of protein in the grain varieties of barley cultivated in Tatarstan. [Formirovaniye belka v zerne sortov yachmenya vozdel'yvayemykh v Tatarstane]. / I.P. Talanov, V.I. Blokhin I.S. Ganieva and other. // *Vestnik kazanskogo GAU. - The Herald of Kazan State Agrarian University*. 2016.- № 1 (39). P. 10-15.
15. Shakirov Sh.K. *300 questions and answers on feed production and animal husbandry: a reference book*. [300 voprosov i otvetov po kormoproizvodstvu i zhivotnovodstvu: spravochnik]. / Sh.K. Shakirov, N.N. Khazipov, A.M. Lapotko and others. - 3<sup>rd</sup> edition. Kazan. Tsentr innovatsionnykh tekhnologiy, 2018. - P. 280.

## Authors:

Ganieva Irina Sergeevna – a post-graduate student, e-mail: tatniva@mail.ru

Blokhin Vasilii Ivanovich – Ph.D. of Agricultural sciences

Head of Spring barley breeding Laboratory of Tatar Research Institute of Agriculture, Kazan, Russia.

Serzhanov Igor Mikhaylovich – Doctor of Sociological Sciences, Professor of Plant growing and horticulture Department,

e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.