

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКА  
У НОВОГО СОРТА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОВОЛЖСКИЙ 49**

© 2023 Ю.Ю. Никонова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова,  
г. Кинель, Россия

Статья поступила в редакцию 10.03.2023

Исследования проводились с целью биологической оценки белка нового сорта ярового ячменя Поволжский 49. Белок зерна ярового ячменя содержит 8 незаменимых и 10 заменимых аминокислот, которые составляют фундаментальную основу для обмена веществ в организме. Объект. В качестве экспериментального материала использовали новый сорт ярового ячменя Поволжский 49. Результаты и выводы. В исследуемом образце зерна ярового ячменя были определены 8 незаменимых и 10 заменимых аминокислот. Аминокислотный состав белка ярового ячменя незначительно превышал эталонного белка куриного яйца, рекомендованного ФАО/ВОЗ. Биологическая ценность белка зерна ярового ячменя сорта Поволжский 49 составил – 75,35 %.

*Ключевые слова:* яровой ячмень (*Hordeum vulgare*), новый сорт, аминокислота, биологическая ценность, зерно.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-1-37-40

EDN: VZVZQJ

**ВВЕДЕНИЕ**

Пищевую ценность зерна определяет не только химический состав, соотношение питательных веществ, но состав, свойства и усвояемость белков. Белок ячменя легко усваивается, так как его аминокислотный состав близок к физиологически необходимой норме (эталону) по данным ФАО/ВОЗ, и может использоваться организмом для создания собственных белков [1]. Незаменимые аминокислоты (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин) не синтезируются в организмах человека и животных, но крайне необходимы для нормальной жизнедеятельности. Недостаток данных аминокислот (лимитирующие или дефицитные), находящихся в очень малых количествах в продуктах растительного происхождения, ведет к серьезным нарушениям в работе всего организма, а их отсутствие ограничивает полноту использования белков [2]. Для питания необходимы белки, аминокислотный состав которых близок к среднему аминокислотному составу организма человека, при этом важен не только определенный набор аминокислот, но и их соотношение, недостаток одной какой-либо препятствует использованию других аминокислот.

В зерне ячменя довольно много белка (около 16%), причем в нем содержится полный набор

аминокислот, в том числе особо ценный лизин и триптофан. Белок ячменя по содержанию лизина более ценен, чем белок пшеницы, и усвоение его в организме равно 100%. Зерно ярового ячменя используется как составная часть зерновых кормосмесей и комбикормов для увеличения общего содержания аминокислот и биологической ценности данных кормов.

*Цель исследований* – определить и оценить биологическую ценность белка в зерне нового сорта ярового ячменя Поволжский 49.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проведены на экспериментальной базе Поволжского НИИСС в 2021 году. В качестве экспериментального материала использовали образцы зерна нового сорта ярового ячменя Поволжский 49. Содержание белкового азота определяли по методу Кьельдаля с последующим умножением на коэффициент пересчета азота на белок [3]. Аминокислотный состав белков – с помощью системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105М» [4], в испытательной научно-исследовательской лаборатории Самарского ГАУ. Метод основан на разложении пробы кислотным гидролизом с переводом аминокислот в свободные формы, дальнейшим их разделением и количественным определением с помощью капиллярного электрофореза.

Для определения биологической ценности белка ярового ячменя были рассчитаны следующие показатели: аминокислотный скор, ко-

Никонова Юлия Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур. ORCID: 0000-0003-0376-261X.  
E-mail: yuliya\_zinkova12@mail.ru

эффицент различия аминокислотного сора (КРАС, %). Аминокислотный скор – это показатель отношения определенной незаменимой аминокислоты к такой же аминокислоте в искусственном «идеальном белке» (аминокислотная шкала Всемирной организации здравоохранения и комитета по продовольствию ООН, шкала ФАО/ВОЗ).

Аминокислотный скор =

$$= \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г идеального белка}} \times 100.$$

Избыточное количество незаменимых ами-

нокислот, не используемых организмом, отражает коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС), который рассчитывают по формуле:

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{j=\Delta\text{РАС}}^N}{n},$$

где  $\Delta\text{РАС}$  – различия аминокислотного сора аминокислоты;

$n$  – количество аминокислот.

Величина биологической ценности белка определяют по формуле:

$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}$ , где

$\text{БЦ}$  – биологическая ценность белка, %

**Таблица 1.** Содержание белка и его аминокислотный состав в зерне ярового ячменя нового сорта Поволжского 49, 2021 г.

**Tab. Fig. 1.** Protein content and its amino acid composition in the grain of spring barley of a new variety of Volga 49, 2021

Показатели	Поволжский 49
Белок, %	13,81
Незаменимые аминокислоты, г/кг зерна	
Лизин	2,30
Треонин	2,30
Метионин	1,70
Валин	4,20
Лейцин+Изолейцин	6,60
Фенилаланин	3,80
Триптофан	1,10
Сумма	22,0
Заменимые аминокислоты, г/кг зерна	
Аланин	2,7
Аргинин	14,4
Аспарагиновая кислота	8,80
Гистидин	1,40
Глицин	2,80
Глутаминовая кислота	33,3
Пролин	11,40
Серин	2,80
Тирозин	1,40
Цистеин	4,90
Сумма	83,9
Общая сумма аминокислот	105,9

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные данные о содержании белка и его аминокислотного состава в зерне ячменя сорта Поволжский 49 представлены в таблице 1. Содержание белка составило 13,81 %.

Исследования аминокислотного состава нового сорта ярового ячменя Поволжский 49 показали, что сумма незаменимых аминокислот составило – 22 г/кг при содержании белка 13,81 %. А содержание заменимых аминокислот – 83,9 г/кг. Общая сумма аминокислот зерне ярового ячменя – 105,9 г/кг.

Метод аминокислотного сора позволяет оценить соответствие незаменимых аминокислот к эталонному белку куриного яйца, представлено в таблице 2.

**Таблица 2.** Биологическая ценность белка зерна нового сорта ярового ячменя Поволжский 49, 2021 г.

**Tab. 2.** Biological value of grain protein of a new variety of spring barley Povolzhsky 49, 2021

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот в 1 г белка, (шкала ФАО/ВОЗ)	Аминокислотный скор	ΣΔРАС	КРАС	БЦ белка
Валин	50	60,38	172,75	24,67	75,32
Лейцин + изолейцин	110	43,12			
Лизин	55	30,0			
Метионин	24	50,91			
Треонин	40	41,32			
Триптофан	10	79,0			
Фениланин	35	78,02			
Сумма	324,0	382,75			

Анализ содержания незаменимых аминокислот показал, что у нового сорта ярового ячменя на 18 % больше, чем у эталонного белка куриного яйца, рекомендованного ФАО/ВОЗ. Этот сорт сбалансирован по аминокислотному составу и его биологическая ценность составила – 75,32 %.

## ВЫВОДЫ

При создании и оценке новых сортов и гибридов любой сельскохозяйственной культуры, одним из показателей хозяйственно-ценных признаков является содержание и качество белка в зерне, которое используется на продовольственные цели и в кормлении животных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еремина, О.Ю. Сравнительный анализ аминокислотного состава солодовых ростков пшеницы и ячменя / О.Ю. Еремина, Н.В. Серегина, Е.Ю. Аверина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2022. – № 5(76). – С. 61-66.
2. Барбасов, Н.В. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на продуктивность, вынос элементов питания и аминокислотный состав зерна ячменя кормового назначения / Н.В. Барбасов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 116-121.
3. ГОСТ 13496.4-2019. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М.: Издательство стандартов, 2019.
4. ГОСТ Р 56373-2015 Корма и кормовые добавки. Определение массовой доли органических кислот методом капиллярного электрофореза. – М.: Издательство стандартов, 2015.
5. Янова, М.А. Изменение аминокислотного состава зерна в процессе его хранения / М.А. Янова, И.В. Федорович // Хлебопродукты. – 2020. – № 10. – С. 60-65.

**STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF PROTEIN  
IN A NEW VARIETY OF SPRING BARLEY POVOLZHSKY 49**

© 2023 Yu.Yu. Nikonorova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,  
Volga Research Institute of Breeding and Seed Production named after P.N. Konstantinov, Kinel, Russia

The research was conducted to evaluate the biological evaluation of the protein of a new variety of spring barley Povolzhsky 49. The protein of spring barley grain contains 8 essential and 10 interchangeable amino acids, which form the fundamental basis for metabolism in the body. An object. A new variety of spring barley, Volga 49, was used as an experimental material. Results and conclusions. In the studied sample of spring barley grain, 8 essential and 10 interchangeable amino acids were identified. The amino acid composition of spring barley protein slightly exceeded the reference egg protein recommended by FAO/WHO. The biological value of the protein of spring barley grain of the Volga 49 variety was 75.35%.  
*Keywords:* spring barley (*Hordeum vulgare*), new variety, amino acid, biological value, grain.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-1-37-40

EDN: VZVZQJ

**REFERENCES**

1. Eremina, O.Yu. Sravnitel'nyj analiz aminokislotnogo sostava solodovyh rostkov pshenicy i yachmenya / O.Yu. Eremina, N.V. Seregina, E.YU. Averina // *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov.* – 2022. – № 5(76). – S. 61-66.
2. Barbasov, N.V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i regulatorov rosta na produktivnost', vynos elementov pitaniya i aminokislotnyj sostav zerna yachmenya kormovogo naznacheniya / N.V. Barbasov // *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.* – 2019. – № 4. – S. 116-121.
3. GOST 13496.4-2019. *Metody opredeleniya sodержaniya azota i syrogo proteina.* – M.: Izdatel'stvo standartov, 2019.
4. GOST R 56373-2015 *Korma i kormovye dobavki. Opredelenie massovoj doli organicheskikh kislot metodom kapillyarnogo elektroforeza.* – M.: Izdatel'stvo standartov, 2015.
5. Yanova, M.A. *Izmenenie aminokislotnogo sostava zerna v processe ego hraneniya / M.A. Yanova, I.V. Fedorovich // Hleboprodukty.* – 2020. – № 10. – S. 60-65.