

УДК 633.13

**ОВЕС И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПИЩЕВОЕ СЫРЬЕ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ***Т.Р. Кудряшова, О.Б. Иванченко**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия*

Овес (*Avena sativa* L.) охватывает род в семействе злаковых (Gramineae), является более ранней в освоении культурой, нежели пшеница (*Triticum* L.) и ячмень (*Hordeum* L.). До использования человеком, встречался в посевах как сорное растение. Более стойкий к условиям произрастания, чем главные культуры, овес нередко сдерживал и вытеснял их, благополучно продвигаясь в новые районы. В настоящее время эта культура распространена на всех континентах и характеризуется экологогеографическим многообразием, что обуславливает разнообразие форм, отличных по комплексу морфологических и биологических признаков [1].

Овёс был последним из главных зерновых культур, который стали возделывать для использования человеком в пищу. Предполагается, что его начали возделывать между 1000 годом до нашей эры и началом нашей эры в юго-восточной Европе и Малой Азии. Овёс, как намеренно возделываемая культура, начал упоминаться в мировой литературы в начале первого столетия нашей эры [2, с. 22].

Овес причисляется к числу влаголюбивых культур. Он выносит засуху хуже, чем яровая пшеница и ячмень. Потребность в воде у овса видоизменяется по фазам формирования и роста. Для определения подвластности урожая овса в нечерноземной зоне европейской части России от метеорологических условий и, в частности, от числа выпадающих осадков Е.А. Мызина показала, что в данной зоне на урожай овса предельное воздействие проявляют метеорологические условия в период кущения – выметывания. Для приобретения более высокого показателя урожайности овса в указанный период необходимо большее число осадков и невысокая температура воздуха. Увеличенное число осадков за время кущения–выметывания ведет к наращиванию высоты растений [3, с. 78]. Северо-западный регион России характеризуется тем, что жаркие, сухие дни здесь редкость, дневные температуры летом практически всегда около +20° С и выше. В течение всего летнего сезона здесь стоит неустойчивая погода, характерно чередование теплых солнечных дней с короткими дождливыми периодами, что создает благоприятные условия для районирования этой культуры.

Для овса характерен долгий срок поступления в растение питательных веществ. В первый период роста овес остро и быстро отвечает на внесение азотных удобрений. Потребность в фосфоре особенно обнаруживается на первых этапах роста, до формирования вторичной кормовой системы; в последующие фазы формирования фосфор впитывается более или менее равномерно. Надобность в калии равномерна во все фазы роста. Приток питательных веществ в растение овса связан с формированием его корневой системы. Величина корневой массы у овса меняется в зависимости от уровня урожая. При росте урожая овса с 16 до 30 центнеров с одного гектара количество корневой массы увеличилось с 10 до 19 центнеров на один гектар.

В переводе с латинского языка «*Avena sativa*» означает «несущий здоровье», то есть древние римляне и греки придавали особую ценность овсу. Использование зерна овса и овсяной муки в качестве продукта среди народов Европы было распространено на ранних этапах их развития. Встречены данные, свидетельствующие о том, что еще до нашей эры они добавляли овес к своей пище [4].

Применение овса и продуктов его переработки (овсяная крупа, хлопья, мука, толокно и др.) в пищевой промышленности обусловлено его богатой пищевой ценностью и наличием витаминов (табл. 1), что, безусловно, делает его необычно ценным сырьем для детского и диетического питания. Пищевые продукты из овсяного сырья обладают высокой калорийностью, но при этом легко усваиваются в организме человека.

Содержание тиамина в овсе, по сравнению с другими зерновыми, является наиболее высоким, может достигать до 8,0 мг/кг. Содержание рибофлавина в зерне овса почти такое же, как и у других зерновых культур и достигает до 1,87 мг/кг.

Кроме водорастворимых витаминов группы В масло овса содержит жирорастворимые вещества токолы – токоферолы и токотриенолы (витамин Е) [5]. Отмечается, что эти вещества обладают повышенными антиоксидантными свойствами, что обуславливает его полезность для человека и придает такому маслу большую устойчивость против окисления [6, 7].

Таблица 1 – Среднее содержание витаминов в зерне овса

Наименование витамина	Содержание, мг/кг
В1 – тиамин	7,7
В2 – рибофлавин	1,4
В3 – ниацин	9,7
В5-пантотеновая кислота	3,6
В6 – пиридоксин	1,2
В9 – фолиевая кислота	0,6

Овес – источник растворимой клетчатки, которая в отличие от нерастворимой клетчатки пшеницы и прочих зерновых культур усваивается организмом и содействует оптимальному обмену веществ. Овсяные крупы и мука имеют большое количество легкоусвояемых, богатых незаменимыми аминокислотами белков, углеводов, жиров и витаминов группы В. Из них готовят каши, слизистые отвары и супы, которые становятся диетическими и обволакивающими средствами при острых воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта (гастриты, энтероколиты), при атонии кишечника, вирусном гепатите, астении, заболеваниях нервной системы, нарушении ритма сердечной деятельности и при железодефицитной анемии, вызванной нарушением синтеза порфиринов. Овсяный кулеш применяют при туберкулёзе лёгких (как укрепляющее средство), дают детям, больным диатезом (золотухой). При диабете рекомендуют употреблять настой из неочищенного зерна. В клинических испытаниях определено, что настойка зелёного высушенного растения (травы) имеет успокоительные и снотворные свойства. Настой травы имеет такие же характеристики, но его чаще применяют при лихорадочных состояниях, подагре, при отёках, вызванных заболеваниями почек, для поднятия аппетита и подъема общего тонуса организма. Отвар из зерен овса используют при малокровии, туберкулезе, болезни печени, горла. Зерно овса содержит полифенолы, которые уменьшают содержание холестерина в крови и содействуют выведению сахаров, что отдельно важно для больных диабетом. Овсяную муку применяют в медицине для лечения отдельных заболеваний ног и в парфюмерной промышленности для изготовления лечебного мыла [8, с. 43].

Овес, как и многие дикорастущие растения содержат биологически активные вещества, что обуславливает их внесение как основных компонентов в некоторые биологически активные добавки [9].

Представляет интерес и применение овса и в виде консерванта. «Овсяное молоко», приготовленное из муки овса, включает вещества, мешающие окислению жиров и масел, что защищает продукты от прогоркания [10, 11]. В Индии его добавляют в сливочное масло и маргарин.

Стебли овса применяются в качестве биофильтров в пивоваренной промышленности.

Научные изыскания свидетельствуют о пользе овса, но не столько для суставов или костей, сколько для сердца. На конференции Американского химического общества несколько лет назад был презентован доклад, посвященный позитивному воздействию овса на работу сердечно-сосудистой системы. Авторы утверждали, что в злак входит авенантрамин – фенольное соединение, располагающее не только антиоксидантными, но также противораковыми характеристиками. Доказательство приобрело и противовоспалительное влияние овса. Авенантрамин подавляет воспалительные процессы, он может тормозить формирование атеросклероза [12].

Зёрна овса применяют для изготовления овсяных хлопьев «геркулес», толокна, муки и особого овсяного кофе. Овсяную муку используют в хлебопекарной промышленности и кондитерском производстве – из неё пекут хлебцы, овсяное печенье, блины и т. п. Расплющенные зёрна овса (овсяные хлопья) – основной компонент мюсли. Из крупы, хлопьев, муки – готовят овсяный кисель.

Поскольку овес имеет самое наибольшее содержание белка среди всех злаков, он применяется для экстрагирования концентрата овсяного белка, используемого при производстве спортивного питания, протеиновых батончиков, вегетарианских продуктов и мясных аналогов, обогащения белком хлебобулочных изделий, сэндов, напитков и молочных коктейлей, продуктов быстрого приготовления. Овсяный белок имеет высокую пищевую ценность, благодаря своему особому составу (табл. 2,3 и 4).

Таблица 2 – Аминокислотный состав белков пшеницы и овса, г / 100 г. белка

Аминокислота	Пшеница	Овес
Валин	4,2	7,8
Изолейцин	3,4	5,2
Лейцин	6,7	8,1
Лизин	2,8	3,9
Метионин	1,2	2,0
Треонин	2,8	3,8
Фенилаланин	4,6	6,5

Аминокислотный скор белка овса по лизину 71 %, тогда как белка пшеницы по этой аминокислоте – только 56 %. Процентное содержание белка у овса и его аминокислотный состав лучше сбалансирован по сравнению с другими зерновыми, что говорит о хорошей питательной ценности этой культуры. В среднем, содержание белка в зерне овса находится на уровне 9–12 %, максимальное содержание у некоторых сортов может достигать до 20 % [13].

Таблица 3 – Обобщённая характеристика белкового комплекса овса [14]

Показатель	Значение, %
Общее содержание белка	9–20
Белковый комплекс, в том числе:	
Альбумины	10–20
Глобулины	12–55
Проламины	12–14
Глютелины	23–54

Отдельные группы белков не только различаются по физико-химическим свойствам, но и характеризуются определенным аминокислотным составом. Пищевая ценность белков определяется в первую очередь содержанием «незаменимых» аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина, валина, фенилаланина, лейцина, изолейцина) [15].

Таблица 4 – Аминокислотный состав белков зерна овса, %

Аминокислота	Альбумины	Глобулины	Проламины	Глютелины
Глицин	6,73	5,37	2,42	5,02
Аланин	8,00	5,69	4,40	5,06
Валин	6,61	4,86	5,60	5,49
Лейцин	8,60	6,84	10,60	8,05
Изолейцин	4,80	4,30	3,72	4,98
Серин	6,58	4,85	2,91	5,07
Треонин	5,58	3,61	2,27	4,42
Аспарагиновая кислота	12,23	8,80	3,33	9,99
Глутаминовая кислота	13,69	20,17	37,63	17,52
Лизин	8,18	5,53	3,28	5,02
Аргинин	5,28	9,71	4,75	9,51
Цистин	1,38	1,31	4,16	0,87
Метионин	2,40	1,83	3,66	1,79
Фенилаланин	7,26	5,85	7,01	6,75
Тирозин	3,07	2,38	1,72	4,93
Гистидин	2,90	2,90	1,71	3,06
Пролин	6,14	5,42	9,12	5,46

Сегодня приумножается использование продуктов, включающих овес. Из овсяного зерна изготавливают резаные и шлифованные крупы, овсяные хлопья, которые необычно ценны для детского питания благодаря увеличенному содержанию белка и незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, аргинина) и легкой усвояемости. Из овсяной муки производятся пищевые галеты, овсяное

печенье, суррогат кофе. Овсяная мука в чистом виде не применяется для выпечки хлеба, так как она не содержит клейковины, однако её иногда прибавляют в ржаную или пшеничную муку.

Овес используется для приготовления алкогольных напитков. Из него изготавливают овсяное пиво, которое имеет мягкий, приятный вкус, похожий на хорошие ячменные сорта, квас. Овес иногда добавляют при приготовлении водки. Из овса и овсяного солода ставят брагу. Ранее из него изготавливали виски.

В последнее время довольно часто поднимается вопрос, о пользе и перспективах использования овсяной муки в функциональном питании. Овсяная мука – нетрадиционный вид растительного сырья, который богат клетчаткой, углеводами и белками [8].

В производстве печенья пшеничная мука может быть заменена овсяной мукой на 20 %. В песочном тесте целесообразно использовать овсяную муку взамен пшеничной для снижения клейковины и улучшения структурно – механических свойств теста и качества готовых изделий. Глютелины овса не образуют непрерывную структуру в тесте из-за большого количества поперечных связей между молекулами белка [16].

Использование пророщенного зерна овса и продуктов его переработки является хорошим источником различных фитохимических веществ, включая фенольные соединения, флавоноиды, кумарины, терпены. Пророщенное зерно считается отличным источником феруловой кислоты, глутатиона и растительных стеролов, имеют витамины Е, В1, В2, В3 и минералы, такие как фосфор, калий, магний, кальций, цинк и марганец. Из-за высокого содержания питательных веществ, ростки играют важную роль в обогащенных продуктах для производства функциональных продуктов [17].

Для предотвращения окисления жиров в зерне овса, оно предварительно проходит гидротермическую обработку, что позволяет улучшить технологические и органолептические свойства, увеличить срок годности.

Таким образом, полезно добавлять продукты переработки овса такие как мука, хлопья и отруби, к пищевым продуктам (например, хлебопекарным и кондитерским изделиям). Целлюлоза из овса может частично заменить муку или жир в кондитерской промышленности, а мучные и хлебобулочные изделия обогащаются ценным компонентом, и одновременно уменьшается их калорийность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И.Г. Лоскутов. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб: ГНЦ РФ ВИР. 2007. 336 с.
2. Чекина М.С., Меледина Т.В., Баталова Г.А. Перспективы использования овса в производстве продуктов специального назначения // Известия СПбГАУ. 2016. № 43. С. 20–25.
3. Комарова Г.Н., Сорокина А.В. Влияние регулятора роста и развития растений гуминовой природы Гумостим на овес // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С.27–29.
4. Brown, C.M. Variation in oil content and its relation to other characters in oats / C.M. Brown, D.E. Alexander, S.G. Carner // Crop Sci. – 1966. – Vol. 6. – P. 190–191.
5. Peterson, D.M. Oat – a multifunctional grain / D.M. Peterson // Proc. 7th Inter. Oat Conference. Finland. – 2004. – P. 21–26.
6. Okarter, N. Health benefits of whole grain phytochemicals / N. Okarter, R.H. Liu // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2010. – Vol.50. – P. 193–208.
7. Соколова А.В., Иванченко О.Б., Хабибуллин Р.Э. Использование натуральных антиокислителей как микронутриентов в продуктах питания // Вестник КНИТУ, 2016, Т.19, N.23. – С. 157–159.
8. Неумывакин И.П. Овес. Мифы и реальность. – Издательство Диля, 2007.
9. Базарнова Ю.Г., Иванченко О.Б. Исследование состава биологически-активных веществ экстрактов дикорастущих растений // Вопросы питания. 2016. – Т.5.С. 124–131.
10. Тарасова, А.А. Применение овсяной муки при выработке хлебобулочных изделий / А.А. Тарасова, И.А. Марченкова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014». – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2014. – С. 393–399.
11. Лоскутов, И.Г. Овес-прошлое, настоящее и будущее / И.Г. Лоскутов // Хлебопродукты. – 2007. – No 6 – С. 50–52.

12. Sang S. et al. Oat Avenanthramides Induce Heme Oxygenase-1 Expression via Nrf2-mediated Signaling in HK-2 Cells // *The FASEB Journal*. – 2015. – Т. 29. – №. 1 Supplement. – С. 390.1.
13. Briggie, L.W. Protein concentration and amino acid composition of *Avena sterilis* L. groats / L.W. Briggie, R.T. Smith, Y. Pomeranz, G.S. Robbins // *Crop Sci.* -1975. – Vol. 4 (15). – P. 547–549.
14. Сидоренко, В.С. Перспективы селекции голозерного ячменя и овса в центральной России / В.С. Сидоренко, Д.В. Наумник // *Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры»*. – 2016. – №1(17). – С. 78–83.
15. Lovegrove, A. Role of polysaccharides in food, digestion, and health / A. Lovegrove, C.H. Edwards, I. De Noni // *Critical reviews in food science and nutrition*. – 2017. – Vol. 57 (2). – P. 237–253.
16. Филлипс, Г.О. Справочник по гидроколлоидам перевод с англ. под редакцией Кочетковой А.А. и Сарафановой Л.А. / Г.О. Филлипс. – СПб.: ГИОРД, 2006. -536 с.
17. HoltekjØlen, A.K. Antioxidant properties and sensory profiles of breads containing barley flour / A.K. HoltekjØlen, Berg H, S.H. Knutsen et. al. // *Food Chemistry*. – 2008. – Vol. 110(2) – P. 414–421.