

УДК УДК 664.7+664.71-11
DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-26-34



Господаренко Г. М.,
доктор с.-г. наук,
професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: Hospodarenko@gmail.com



Полторецький С. П.,
доктор с.-г. наук,
професор кафедри рослинництва
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: poltorec@ukr.net



Любич В. В.,
доктор с.-г. наук,
доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: LyubichV@gmail.com



Железна В. В.,
кандидат с.-г. наук, ст. викладач кафедри технології
зберігання і переробки зерна
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: valieria.voziiian07@gmail.com

ЯКІСТЬ КРУП'ЯНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

Анотація. Проведено кулінарне оцінювання крупи цілої, подрібненої №1, 2, 3 і плющеної за показниками: запах, колір, смак, консистенція, консистенція під час розжовування. Всі перераховані показники в досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти мали дуже високий рівень та становили 9 бала.

За показниками запаху, смаку, консистенції крупа манна не залежно від сорту та лінії була оцінена в 9 бала, що відповідало дуже високому рівню. Загальна оцінка каші з крупи манної сортів Зоря України, Шведська 1 і семи ліній була дуже високою – 9,0 бала, у решти зразків – 8,5 бала.

Найбільший коефіцієнт розварювання каші крупи №1, отриманої із зерна пшениці спельти мала лінія LPP 1221– 6,1. Всі інші досліджувані зразки знаходилися в межах 5,0–6,0.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої №1 був найвищим у сорту Зоря України і лінії LPP 1221 – 6,1. У решти сортів і ліній цей показник становив 4,9–6,0. У сорту Зоря України та лінії LPP 1221, TV 1100 коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої №2 також був найвищим і становив відповідно 6,1–6,2. Усі інші зразки каші мали показник від 5,0 до 5,7. Коефіцієнт розварювання каші з крупи пшениці подрібненої №3 і плющеної були подібні. Коефіцієнт розварювання каші з крупи манної був найвищим порівняно з цим показником інших круп'яних продуктів від 5,9 до 7,5.

Ключові слова: пшениця спельта, крупа, запах, колір, смак, консистенція.

Г. Н. Господаренко

доктор с.-х. наук, професор кафедри агрохімії і почвоведення Уманського національного університету садівництва (г. Умань), Україна

С. П. Полторецький

доктор с.-х. наук, професор кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва (г. Умань), Україна

В. В. Любич

доктор с.-х. наук, доцент кафедри технології хранения и переработки зерна Уманського національного університету садівництва (г. Умань), Україна

В. В. Железная

кандидат с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманського національного університету садівництва (г. Умань), Україна

КАЧЕСТВО КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ СПЕЛЬТЫ

Аннотация. Проведено кулінарное оценивание крупы целой, измельченной №1, 2, 3 и плющеной по показателям: запах, цвет, вкус, консистенция, консистенция во время разжевывания. Все перечисленные показатели в исследуемых сортах и линиях пшеницы спельты имели очень высокий уровень и составили 9 балла.

По показателям запаха, вкуса, консистенции крупа манная независимо от сорта и линии была оценена в 9 баллов, что соответствовало очень высокому уровню. Общая оценка каши из крупы манной сортов Зоря Украины, Шведская 1 и семи линий была очень высокой – 9,0 балла, в остальных образцов – 8,5 балла.

Наибольший коэффициент разваривания каши крупы №1, полученной из зерна пшеницы спельты имела линия LPP 1221 – 6,1. Все остальные исследуемые образцы находились в пределах 5,0–6,0.

Кoeffициент разваривания каши из крупы измельченной №1 был самым высоким в сорта Зоря Украины и линии LPP

1221 – 6,1. В остальных сортов и линий этот показатель составлял 4,9–6,0. У сорта Заря Украины и линий LPP 1221, TV 1100 коэффициент разваривания каши из крупы измельченной №2 также был высоким и составлял соответственно 6,1–6,2. Все остальные образцы каши имели показатель от 5,0 до 5,7. Коэффициент разваривания каши из крупы пшеницы измельченной №3 и плющеной были подобными. Коэффициент разваривания каши из крупы манной был самым высоким по сравнению с этим показателем других крупяных продуктов от 5,9 до 7,5.

Ключевые слова: пшеница спельта, крупа, запах, цвет, вкус, консистенция.

G. M. Hospodarenko

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agricultural Chemistry and Soil Science, Uman National Horticulture University (Uman), Ukraine

S. P. Poltoretskyi

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Uman National Horticulture University (Uman), Ukraine

V. V. Liubych

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Grain of the Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

V. V. Zheliezna

PhD in Agricultural Sciences, lecturer of the Department of Technology of Storage and Processing of Grain of the Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

QUALITY OF SPELT WHEAT GRAIN CEREAL PRODUCTS

Abstract. Cooking assessment of whole grains – crushed cereal №1, 2, 3 and flat cereal, is made according to the following indicators: odor, color, taste, consistency, chewing consistency. All of the listed cooking assessments of cereals in the studied varieties and spelled wheat lines were very high and amounted to 9 points.

The smell and taste of porridge from cereals was distinct, the color was light cream, and the consistency was crumbly. The porridge during chewing was very tender, well chewed, without crunching.

Thus, the spelt wheat grain of all the studied varieties and lines is the best for the production of cereals, since its cooking assessment is very high.

Culinary evaluation of semolina cereals from spelt wheat grains was carried out on the basis of odor, color, taste, and porridge consistency. Thus, according to the odor, taste and porridge consistency, semolina, regardless of the variety and line, was assessed at 9 points, which corresponded to a very high level. The smell and taste of porridge obtained from semolina were distinct. The consistency was viscous, homogeneous with swollen parts of the endosperm.

Semolina porridge of Schwabenkorn spelt wheat variety and NSS 6/01, LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 3122/2, LPP 3132 lines was creamy corresponding to 7 points. In the remaining samples, the color was light cream with a yellow tint (9 points). The overall assessment of semolina porridge of Zoria Ukrayiny, Swedish 1 varieties and other seven lines was very high – 9.0 points. In the rest of the samples, this figure was 8.5 or 94% of the maximum value.

The rationing factor for cereals No.1 porridge boiling soft, obtained from spelt wheat grain of special varieties of Zoria Ukrayiny, was 6.0 (Appendix B.34). Line LPP 1221 had the highest value of 6.1, but the difference was not significant. The indicator of TV 1100 line corresponds to the standard value. All other test samples had a significantly smaller value than Zoria Ukrayiny variety (st), and were within the range of 5.0–5.7.

The rationing factor for flat cereals No.1 porridge boiling soft was the highest in Zoria Ukrayiny variety and LPP 1221 – 6.1 line. The trend towards lowering the indicator (6.0) was shown by TV 1100 line. In other varieties and lines, the rate of porridge boiling soft was at a level of 4.9–5.7, which is significantly lower than the standard indicator.

Zoria Ukrayiny variety and lines LPP 1221, TV 1100 showed the ratio of porridge boiling soft from crushed cereal №2 to be also the highest and being, respectively, 6.1–6.2. All other samples of cereal from spelt wheat grain had an index of 5.0 to 5.7, which is significantly lower than the standard indicator.

The ratio of porridge boiling soft from crushed wheat grain №3 and flat cereal was similar.

The ratio of porridge boiling soft from semolina cereal was the highest compared to that of other cereals products from 5.9 to 7.5. The highest rate of porridge boiling soft was shown by porridge from cereals of semolina of Zoria Ukrayiny spelt wheat grain variety and LPP 1221 – 7.5 line. The rest of studied samples had a significantly lower standard value of 5.9–7.2.

Key words: spelt wheat, cereal, odor, color, taste, consistency.

Постановка проблеми. Україна має великий аграрний потенціал і широку сировинну базу для виробництва високоякісних продуктів харчування. Нині актуальними є нові рішення у технологіях переробної галузі, що дозволяють вирішувати низку виробничих проблем [1].

Разом із стандартними видами круп нині зростає попит на продукти, отримані з цілого зерна. Вони мають меншу калорійність, більший вміст вітамінів і мінеральних речовин [2]. Проникнення вологи у зернівці викликає глибокі фізико-хімічні зміни, часткове ущільнення її структури, внаслідок чого зерно стає пластичним і міцним, що призводить до зменшення подрібнення ядер під час шліфування [3].

Споживчі властивості та попит формуються залежно від якості готового продукту і його органолептичного оцінювання. Крупу оцінюють за смаком, запахом, кольором, вологістю, вмістом різних домішок, у тому числі й металомігнітних, вирівняністю за крупністю, вмістом і доброякісністю ядра та нульованих зерен. Для окремих видів круп додатково визначають вміст золи, зародку та кислотність [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нині однією з популярних культур є пшениця спельта, яка має цінний харчовий потенціал за фракційним складом білка, ліпідів і клітковини [5, 6], вмістом вітамінів і мінеральних речовин [7]. Порівняно з пшеницею м'якою, вона багатша на білки, ненасичені жирні кислоти і харчові волокна [8]. Органічні речовини, що містяться в спельті, мають високий рівень розчинності, тому легко і швидко засвоюються організмом людини [9]. В її зерні містяться особливі розчини вуглеводи – мікополісахариди, що здатні зміцнювати імунну систему, знижувати рівень холестерину та регулювати процеси згортання крові [10].

Вміст білка в зерні пшениці спельти змінюється від 12,0 до 28,0 % [11, 12]. Крім того, Т. Војнанска та Н. Франсакова [13] стверджують, що вміст білка у пшениці спельти зростає також за рахунок високобілкового алейронового шару. Проте результати досліджень Е. Марсопі та ін. [14] свідчать, що білок пшениці спельти має низький вміст лізину і треоніну, та більший глютамінової кислоти та проламіну, які є функціональними амінокислотами для формування тіста [15]. Встановлено [16], що лізин білка пшениці спельти засвоюється краще порівняно з пшени-

цею м'якою. Біологічна цінність білка пшениці спельти – 69–74 %, тоді як у пшениці м'якої лише 60–62 % [17]. Її вуглеводи забезпечують 40–75 % загального споживання енергії, складаючи найбільш важливе джерело енергії у раціоні людини [18]. Для пшениці спельти вуглеводи є основним компонентом (50–70 %) зерна [16, 19], а вміст цукру становить 2–6 % [16].

Отже, зерно пшениці спельти характеризується високою харчовою цінністю, що дозволяє отримувати конкурентоспроможні круп'яні продукти з покращеними функціонально-технологічними властивостями. Тому, в умовах постійного збільшення кількості сортів і площ вирощування пшениці спельти виникає необхідність вивчення якості круп'яних продуктів із її зерна.

Метою статті є висвітлення досліджень якості круп'яних продуктів із зерна пшениці спельти.

Методика дослідження. Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва.

Технологічна схема виробництва крупи із пшениці спельти № 1 у лабораторних умовах включала додаткове очищення зернової суміші пропусканням через ситовий сепаратор та аспіраційну колонку. Зволожували зерно крапельним зрошуванням.

Кількість води розраховували за такою формулою (1) [20]:

$$X = \frac{G(W_1 - W_2)}{100 - W_1} \quad (1)$$

де X – необхідна кількість води, мл; G – маса зерна,

г; W_1 – необхідна вологість суміші, %; W_2 – початкова вологість суміші, %.

Зволожено зерно лушили у лабораторному лушильнику УШЗ–1, що призначений для оброблення поверхні зерна методом інтенсивного стирання оболонок, у процесі якого відбувається видалення плодкових і насінневих оболонок, алейронового шару та частково зародку. Основними робочими органами машини є диск з абразивною поверхнею, що обертається зі швидкістю 3000 об/хв, сітчастий барабан, діаметр отворів якого складає 2,0 мм. Маса досліджуваного зразка – 100 г. Круп'яні продукти отримували лущенням зерна пшениці спельти з наступним сепаруванням продуктів на лабораторному ситовому сепараторі.

Крупку з пшениці подрібнену отримували з крупи цілої на універсальній крупорушці УКР–2. Технологічні результати оцінювали за виходом цілого зерна (схід сита Ø 2,0 мм), вмістом мучки кормової (прохід сита № 063) відповідно до вимог ДСТУ 7699:2015 «Крупи пшеничні. Технічні умови».

Крупку плющену отримували з крупи пшениці спельти № 1 з індексом лущення 0–12 % [21].

Крупку манну отримували лабораторним розмелюванням зерна після другої драної системи.

Варіння крупи з пшениць та кулінарне оцінювання каші проводили за вдосконаленою методикою, описаною в патенті на корисну модель «Спосіб кулінарної оцінки круп'яних продуктів із зерна тритикале і пшениці» (№ 104152) [22]; крупи манної – «Спосіб кулінарної оцінки крупи манної із зерна тритикале та пшениці» (пат. № 112842) [23].

Середню оцінку в балах визначали як середнє арифметичне за всіма показниками, а у відсотках – за методом

Таблиця 1

Кулінарна оцінка крупи цілої, подрібненої № 1, 2, 3 і плющеної залежно від сорту та лінії (2014–2016 рр.), бал

Сорт, лінія	Показник					
	Запах	Колір	Смак	Консистенція	Консистенція під час розжовування	Загальна оцінка
Зоря України (st)	9	9	9	9	9	9
Шведська 1	9	9	9	9	9	9
Schwabenkorn	9	9	9	9	9	9
NSS 6/01	9	9	9	9	9	9
LPP 1197	9	9	9	9	9	9
LPP 3117	9	9	9	9	9	9
LPP 1304	9	9	9	9	9	9
LPP 1224	9	9	9	9	9	9
LPP 3122/2	9	9	9	9	9	9
P 3	9	9	9	9	9	9
LPP 3132	9	9	9	9	9	9
LPP 3373	9	9	9	9	9	9
LPP 1221	9	9	9	9	9	9
NAK34/12–2	9	9	9	9	9	9
NAK 22/12	9	9	9	9	9	9
TV 1100	9	9	9	9	9	9
HIP ₀₅	1	1	1	1	1	1

відносних величин Ацці, де за 100 % приймали найбільшу величину кожного показника [24].

Коефіцієнт розварювання крупи визначали за формулою (2) [20]

$$K = \frac{V_k}{V_{kp}} \quad (2)$$

де V_k – об'єм каші, см³; V_{kp} – об'єм крупи, см³.

Основні результати дослідження. Кулінарне оцінювання крупи цілої, подрібненої №1, 2, 3 і плющеної зроблено за показниками: запах, колір, смак, консистенція, консистенція під час розжовування (табл. 1). Всі перераховані показники кулінарного оцінювання каші в досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти мали дуже високий рівень та становили 9 бала.

Запах і смак каші з круп'яних продуктів був сильно виражений, колір – світло-кремовий, консистенція – розсипчаста. Каша під час розжовування дуже ніжна, добре розжовувалась, без хрусту.

Отже, зерно пшениці спельти всіх досліджуваних сортів і ліній найкраще підходить для виробництва круп, оскільки кулінарна оцінка її дуже висока.

Кулінарне оцінювання крупи манної із зерна пшениці спельти проводили за показниками запаху, кольору, смаку, консистенції каші (табл. 2).

Так, за показниками запаху, смаку, консистенції крупа манна незалежно від сорту та лінії була оцінена в 9 бала, що відповідало дуже високому рівню. Запах і смак каші, отриманої з крупи манної були сильно вираженими. Консистенція в'язка, однорідна з набухлими часточками ендосперму.

Колір каші з крупи манної сорту пшениці спельти Schwabekorn і ліній NSS 6/01, LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 3122/2, LPP 3132 був кремовий, що відповідало 7 балам. У решти досліджуваних зразків колір був світло-кремовий з жовтим відтінком (9 балам).

Загальна оцінка каші з крупи манної сортів Зоря України, Шведська 1 і семи ліній була дуже високою – 9,0 бала. У решти зразків цей показник становив 8,5 бала або 94 % від максимального значення.

Коефіцієнт розварювання каші крупи №1, отриманої із зерна пшениці спельти сорту Зоря України становив

6,0 (табл. 3). Лінія LPP 1221 мала найбільше його значення – 6,1, проте різниця була не істотною. Показник лінії TV 1100 відповідав значенню стандарту. Всі інші досліджувані зразки мали значення істотно менші, ніж у сорту Зоря України (st), і знаходилися в межах 5,0–5,7.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої №1 був найвищим у сорту Зоря України і лінії LPP 1221 – 6,1. Тенденція до зниження цього показника (6,0) відмічена у лінії TV 1100. У решти сортів і ліній коефіцієнт розварювання каші був на рівні 4,9–5,7, що істотно менше порівняно зі стандартом.

У сорту Зоря України та ліній LPP 1221, TV 1100 коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої №2 також був найвищим і становив відповідно 6,1–6,2. Усі інші зразки каші з крупи пшениці спельти мали показник від 5,0 до 5,7, тобто істотно менший значення стандарту.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи пшениці подрібненої №3 і плющеної були подібні в усіх досліджуваних сортів і ліній.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи манної був найвищим порівняно з цим показником інших круп'яних продуктів від 5,9 до 7,5. Найвищий коефіцієнт розварювання був у каші з крупи манної сорту пшениці спельти Зоря України і лінії LPP 1221 – 7,5. Решта досліджуваних зразків мала показники істотно нижчі значення стандарту – 5,9–7,2.

Висновки. Проведено кулінарне оцінювання крупи цілої, подрібненої №1, 2, 3 і плющеної за показниками: запах, колір, смак, консистенція, консистенція під час розжовування. Встановлено, що всі перераховані показники в досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти мали дуже високий рівень та становили 9 бала.

За показниками запаху, смаку, консистенції крупа манна в усіх досліджуваних сортів і ліній оцінена в 9 балів, що відповідає дуже високому рівню. Загальна оцінка каші з крупи манної сортів Зоря України, Шведська 1 і семи ліній дуже висока – 9,0 бала, у решти зразків – 8,5 бала.

Найбільший коефіцієнт розварювання каші крупи №1, отриманої із зерна пшениці спельти має лінія LPP 1221–6,1. Всі інші досліджувані зразки знаходяться в межах 5,0–6,0.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої

Кулінарна оцінка крупи манної з пшениці спельти (2014–2016 рр.), бал

Таблиця 2

Сорт, лінія	Показник				ЗКО	
	Запах	Колір	Смак	Консистенція	бал	%
Зоря України (st)	9	9	9	9	9,0	100
Schwabekorn	9	7	9	9	8,5	94
NSS 6/01	9	7	9	9	8,5	94
Шведська 1	9	9	9	9	9,0	100
LPP 1197	9	7	9	9	8,5	94
LPP 3117	9	7	9	9	8,5	94
LPP 1304	9	7	9	9	8,5	94
LPP 3122/2	9	7	9	9	8,5	94
LPP 3132	9	7	9	9	8,5	94
LPP 1224	9	9	9	9	9,0	100
P 3	9	9	9	9	9,0	100
LPP 3373	9	9	9	9	9,0	100
LPP 1221	9	9	9	9	9,0	100
NAK34/12–2	9	9	9	9	9,0	100
NAK 22/12	9	9	9	9	9,0	100
TV 1100	9	9	9	9	9,0	100
HIP ₀₅	1	1	1	1	0,4	–

Таблиця 3

Коефіцієнт розварювання каші круп'яних продуктів з пшениці спельти, 2014–2016 рр.

Сорт, лінія	Крупа					
	№ 1	подрібнена			плющена	манна
		№ 1	№ 2	№ 3		
Зоря України (st)	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	7,5
Шведська 1	5,1	5,1	5,3	5,4	5,2	6,5
NSS 6/01	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	6,2
Schwabenkorn	5,6	5,6	5,7	5,8	5,8	6,8
LPP 1197	5,0	4,9	5,0	5,1	5,0	6,0
LPP 3122/2	5,0	5,0	5,1	5,2	5,0	5,9
LPP 3117	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	6,0
LPP 1304	5,2	5,1	5,2	5,3	5,3	6,5
P 3	5,2	5,5	5,4	5,5	5,4	7,0
LPP 3132	5,4	5,6	5,6	5,7	5,7	7,1
LPP 1224	5,5	5,5	5,7	5,7	5,7	6,6
LPP 3373	5,7	5,6	5,7	5,9	5,8	7,2
LPP 1221	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	7,5
NAK34/12-2	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	6,3
NAK 22/12	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	6,7
TV 1100	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,9
HIP ₀₅	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3

№1 найвищий у сорту Зоря України і лінії LPP 1221 – 6,1. У решти сортів і ліній цей показник нарівні 4,9–6,0. У сорту Зоря України та ліній LPP 1221, TV 1100 коефіцієнт розварювання каші з крупи подрібненої №2 також найвищий і становить відповідно 6,1–6,2. Усі інші зразки каші мають показник від 5,0 до 5,7. Коефіцієнт розварювання каші з крупи пшениці подрібненої №3 і плющеної подібні.

Коефіцієнт розварювання каші з крупи манної найвищий, порівняно з цим показником інших круп'яних продуктів (від 5,9 до 7,5).

Література

1. Егоров Г. А. Влияние тепла и влаги на процессы переработки и хранения зерна: монография. Москва: Колос. 1973. 264 с.
 2. Виноградова И. Л. Совершенствование технологии овсяного крупяного продукта, не требующего варки : автореф. дис.канд. техн. наук. Московский государственный университет пищевых производств. Москва. 2003. 19 с.
 3. Соц С. М., Волошенко О. С., Кустов І. О. Вплив воднотеплової обробки зерна на вихід і якість цілої крупи з голозерного вівса // Наукові праці Одеської НУХТ. 2013. Т.1. Вип. 44. С. 7–10.
 4. Россошанская Н. А. Разработка технологии пшеничных хлопьев : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Московский ордена трудового красного знамени институт пищевой промышленности. М. 1986. 23 с.
 5. Киселева М.И. Дифференциация сортов озимой мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) по устойчивости к наиболее вредоносным возбудителям грибных болезней / М.И. Киселева, Т.М. Коломиец, Е.В. Пахолькова, Н.С. Жемчужина, В.В. Любич / Сельскохозяйственная биология. 2016. № 3. С. 299–309.
 6. Dvoracek V., Curn V., Moudry J. Evaluation of amino acid content and composition in spelt wheat varieties // Cereal Research Communications. 2002. № 30. P. 187–193.
 7. Andrusiczak S., Kraska P., Kwiecinska-Poppe E. et al. Weed infestation of crops of winter spelt wheat (Triticum aestivum L. ssp. spelta) cultivars grown under different conditions of mineral fertilization and chemical plant protection // Acta Agrobotanica. 2012. Vol. 65 (3). P. 109–118.
 8. Serhii Poltoretskyi, Hrihorii Hospodarenko, Vitalii Liubych, Nataliia Poltoretska, Hrihorii Demydas. Toward the theory of origin and distribution history of Triticum spelta L. // Ukrainian Journal of Ecology. 2018. Vol. 8. P. 263–268. doi: 10.15421/2018_336.
 9. Кочеткова А. А. Функциональные продукты в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. 1999. № 3. С. 4–5.
 10. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи: монография. Ленинград: Колос. 1971. 752 с.
 11. Osokina N., Liubych V., Novak L., Pushkariova-Bezdit T., Priss O., Verkholantseva V., Hryhorenko O., Pusik V., Pusik L. Elucidation of the mechanism that forms breadbaking properties of the spelt grain // Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2 (11–92). P. 39–47. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.126372.
 12. Piergiovanni A. R., Laghetti G., Perrino P. Characteristics of Meal from Hulled Wheats (Triticum dicoccon Schrank and T. spelta L.): An Evaluation of Selected Accessions // American Association of Cereal Chemists, Inc. 1996. P. 732–735.

13. Bojnanska T., Francakova H. The use of spelt wheat (Triticum spelta L.) for baking applications // Rostl. Vyr. 2002. № 48. P. 141–147.
 14. Marconi E., Carcea M., Schiavone M. et al. Spelt (Triticum spelta L.) pasta quality: Combined effect of flour properties and drying conditions // Cereal Chem. 2002. № 79. P. 634–639.
 15. Гуртовой М. В., Гаврилов О. В. [Электронный ресурс]: ОНАХТ. Одеса, 2005.
 16. Abdel-Aal E. S. M., Hucl P. Amino acid composition and in vitro protein digestibility of selected ancient wheats and their end products // J. Food Comp. Anal. 2002. № 15. P. 737–747.
 17. Шевченко О. Плівчасті пшениці як новий ресурс органічної продукції // Агрореспектива: інформаційно-аналітичний журнал. 2013. № 6. С. 12–19.
 18. Полумбрик М. О., Литвяк В. В., Ловкис З. В., Ковбаса В. Н. Углеводы в пищевых продуктах: монография. Минск: ИВЦ Минфина. 2016. 592 с.
 19. Ranhorta G. S., Gerroth J. A., Glaser B. K. et al. Baking and nutritional qualities of a spelt wheat sample // Lebensm. Wiss. Technol. 1995. № 28. P. 118–122.
 20. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2015. 160 с.
 21. Господаренко Г. М., Полторецкий С. П., Любич В. В., Железна В. В. Удосконалення режимів пропарювання за виробництва крупи плющеної із зерна пшениці спельти // Збірник наукових праць Уманського НУС. Умань. 2018. Випуск 2. С. 37–51.
 22. Спосіб кулінарної оцінки круп'яних продуктів із зерна тритикале і пшениці: пат. 104152 Україна, МПК А23L 1/10 / Господаренко Г. М., Любич В. В., Полянецька І. О., Новіков В. В., Возіян В. В.; заявник та власник УНУС. № у 2015 07630; заявл. 30.07.2015., чинний з 12.01.2016, Бюл. № 1.
 23. Спосіб кулінарної оцінки крупи манної із зерна тритикале та пшениці: пат. 112842 Україна МПК G01N 33/02 / Любич В. В., Господаренко Г. М., Полянецька І. О., Воробйова Н. В., Новіков В. В., Возіян В. В.; заявник і власник УНУС. – № у 2016 08016; заявл. 19.07.2016; чинний з 26.12.2016, Бюл. № 24.
 24. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология / Дж. Ацци; пер. с англ. Н. А. Емельяновой, О. В. Лисовской, М. П. Шикеданц; под ред. В. Е. Писарева. Москва: Изд-во иностранной литературы, 1959. С. 242 – 243.

REFERENCES

1. Egorov, G. A. (1973). The influence of heat and moisture on the processes of processing and storage of grain: a monograph. Moscow: Kolos, 1973. 264 p. (in Russian).
 2. Vinogradova, I. L. (2003). Improving the technology of oatmeal, which does not require cooking: author's abstract. Dis ... candidate tech sciences. Moscow State University of Food Production. Moscow. 2003. 19 p. (in Russian).
 3. Sots, S. M., Voloshenko, O. S., Kustov, I. O. (2013). Influence of water-heat treatment of grain on the output and quality of whole grains from ocher seed oats. Scientific works of Odessa NUKHT, 2013, T.1. Whip 44. p. 7–10. (in Ukrainian).
 4. Rossoshanskaya, N.A. (1986). Development of technology of wheat flakes: author's abstract. Dis ... candidate tech sciences. Moscow Order of the Labor Red Banner Institute of Food Industry. M. 1986. 23 p. (in Russian).
 5. Kiseleva, M.I., Kolomiece, T.M., Pakholkova, E.V., Pearl, H.C., Lubich, V.V. (2016). Differentiation of winter wheat varieties (Triticum aestivum L.) in resistance to the most harmful pathogens of fungal diseases. Agricultural Biology, 2016, No. 3. P. 299–309. (in Ukrainian).
 6. Dvoracek, V., Cum, V., Moudry, J. (2002). Evaluation of amino acid content

and composition in spelled wheat varieties // *Cereal Research Communications*. 2002, No. 30. p. 187–193. (in English).

7. Andruszczak, S., Kraska, P., Kwiecinska-Poppe, E. et al. (2012). Weed infestation of cultivars of winter speltet wheat (*Triticum aestivum* L. ssp. *Spelta*) grown under different conditions of mineral fertilization and chemical plant protection. *Acta Agrobotanica*, 2012, Vol. 65 (3). P. 109–118. (in English).

8. Poltoretsky, S., Hospodarenko, H., Liubych, V., Poltoretska, N. et al. (2018). Toward the theory of the origin and distribution of the *Triticum spelta* L. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018, Vol. 8. P. 263–268. doi: 10.15421 / 2018_336. (in Ukrainian).

9. Kochetkova, A.A. (1999). Functional products in the concept of healthy nutrition. *Food industry*, 1999, No. 3. P. 4–5. (in Russian).

10. Zhukovsky, P. M. (1971) Cultural plants and their relatives: monograph. Leningrad: Kolos, 1971. 752 p. (in Russian).

11. Osokina, N., Liubych, V., Novak, L., Pushkariova-Bezdil, T. et al. (2018). The elucidation of the mechanism that forms the breadbaking properties of the speltet grain. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, 2018, Vol. 2 (11–92). P. 39–47. DOI: 10.15587 / 1729-4061.2018.126372. (in Ukrainian).

12. Piergiovanni, A. R., Laghetti, G., Perrino, P. (1996). Characteristics of Meal from Hulled Wheats (*Triticum dicoccon* Schrank and *T. spelta* L.): An Evaluation of Selected Accessions. *American Association of Cereal Chemists, Inc*, 1996, P. 732–735. (in English).

13. Bojnanska, T., Francakova, H. (2002). The use of spelled wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications. *Rostl. Vy*, 2002, No. 48. P. 141–147. (in English).

14. Marconi, E., Carcea, M., Schiavone, M. et al. (2002). Spread (*Triticum spelta* L.) paste quality: Combined effect of flour properties and drying conditions. *Cereal Chem*, 2002, No. 79. P. 634–639. (in English).

15. Gurtova, M.V., Gavrilov, O.V. (2005). [Electronic resource]: ONAЧТ. Odessa, 2005. (in Ukrainian).

16. Abdel-Aal, E. S. M. M., Hucl, P. (2002). Amino acid composition and in vitro protein digestibility of selected ancient wheat and their end products. *J.*

Food Comp. Anal, 2002, No. 15. P. 737–747. (in English).

17. Shevchenko, O. (2013). Filamentous Wheat as a New Resource of Organic Products. *Agro Perspective: Informational-Analytical Journal*, 2013, No. 6. P. 12–19. (in Ukrainian).

18. Polumbrik, M. O., Litvyak, V. V., Lovkis, Z. V., Kovbas, V. N. (2016). Carbohydrates in food products: monograph. Minsk: IEC Ministry of Finance, 2016. 592 p. (in Russian).

19. Ranhorta, G. S., Gerroth, J. A., Glaser, B. K. et al. (1995). Baking and nutritional qualities of a speltet wheat sample. *Lebensm. Wiss Technol*, 1995, No. 28. P. 118–122. (in English).

20. Tkachik S.O. (2015). Methodology of state scientific and technical examination of plant varieties. Methods of determining the quality indices of crop production. Vinnitsa: LLC "Nilan-LTD", 2015. 160 p. (in Ukrainian).

21. Goramenko, G. M., Poltoretsky, S. P., Lyubich, V.V., Zhelyzensa, V.V. (2018). Improvement of steaming regimes for production of cereals of spelled wheat grains. *Collection of scientific works of Uman NUH*, 2018, Uman. Issue 2. P. 37–51. (in Ukrainian).

22. Method of culinary evaluation of cereal products of grain triticale and wheat: Pat. 104152 Ukraine, IPC A23L 1/10 / Gomanenko G. M., Lyubich V. V., Polyanetska I. O., Novikov V. V., Vozian V. V. ; Applicant and owner of UNUS. No. 2015 07630; stated. July 30, 2015, effective as of January 12, 2016, Byul. No. 1(in Ukrainian).

23. Method of culinary evaluation of cereals of manna from grain triticale and wheat: Pat. 112842 Ukraine MPK G01N 33/02 / Lyubich V.V., Gomanenko G.M., Polyanetska I.O., Vorobiova N.V., Novikov V.V., Vozian V.V. ; applicant and owner of UNUS. - No. 2016 08016; stated. 07.19.2016; Effective from 12/26/2016, Bul. No. 24(in Ukrainian).

24. Acti J. (1959) *Agricultural Ecology* / J. Azzi; per. from english N. A. Emelyanova, O. V. Lisovskaya, M. P. Shikédants; ed. V. E. Pisareva Moscow: The publication of foreign literature, p. 242–243. (in Russian).