



Осокіна Н. М.,
доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри технології зберігання і переробки зерна,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна



Костецька К. В.,
кандидат с.-г. наук,
доцент, доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна

ПОРІВНЯЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРЯНОСМАКОВИХ РОСЛИН

Анотація. У статті представлено результати порівняльного оцінювання нетрадиційних пряносмакових рослин за основними показниками, що обумовлюють їх смак, аромат і лікувальні властивості. Визначено вміст сухих і дубильних речовин, цукрів, аскорбінової кислоти і флавонолів надземної маси пряносмакових рослин васильків евгенольних, чаберу садового, шавлії мускатної, монарди трубчастої, майорану садового, естрагону, лофанту ганусового, вітексу священного, гісопу лікарського. За ароматом пряносмакові рослини нами умовно розподілено на три групи: перцева (майоран, чабер, монарда, вітекс), гвоздична (васильки, шавлія) та ароматична (любисток, естрагон, лофант). Мета дослідження – встановити основні господарсько-цінні та фітохімічні ознаки деяких вітчизняних пряносмакових рослин.

Встановлено, що масова частка ефірної олії в рослинах збільшується від фази вегетативного росту. Досягає максимуму за бутонізації-повного цвітіння, а в кінці цвітіння – знижується. Заготівлю ароматичної сировини для переробки необхідно починати у фазу бутонізації.

Ключові слова: пряносмакові рослини, перцева група, гвоздична група, ароматна група, біохімічний склад.

Костецкая Е. В.,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедри технології хранения и переработки зерна, Уманский национальный университет садоводства (г. Умань), Украина;

Осокина Н. М.,

доктор с.-х. наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки зерна, Уманский национальный университет садоводства (г. Умань), Украина.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРЯНОВКУСОВЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительной оценки нетрадиционных пряновкусовых растений по основным показателям, обуславливающих их вкус, аромат и лечебные свойства. Определено содержание сухих и дубильных веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и флавонолов надземной массы пряновкусовых растений базилика эвгенольного, чабера садового, шалфея мускатного, монарды трубчатой, майорана садового, эстрагона, лофанту анисового, Витекса священного, иссопа лекарственного. По аромату пряновкусовых растений нами условно выделено на три группы: перечная (майоран, чабер, монарда, Витекс), гвоздичная (базилик, шалфей) и ароматическая (любисток, эстрагон, лофант).

Цель исследования – установить основные хозяйственно-ценные и фитохимические признаки некоторых отечественных пряновкусовых растений.

Установлено, что массовая доля эфирного масла в растениях увеличивается, начиная с фазы вегетативного роста. Достигает максимума при бутонизации-полного цветения, а в конце цветения – снижается. Заготовку ароматического сырья для переработки необходимо начинать в фазу бутонизации.

Ключевые слова: пряносмаковые растения, перечная группа, гвоздичная группа, ароматная группа, биохимический состав.

K. V. Kostetska,

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

N. M. Osokina,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Technology of storage and Processing of Grain Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine.

COMPARATIVE EVALUATION OF NON-TRANSPARENT PERSIANASMAKED PLANTS

Abstract. The existing range of spices is far from fully satisfying the needs of the Ukrainian food industry. Therefore, the search for new promising aromatic plants for use in industry is relevant and important.

The deepening and expansion of research to explore the potential of domestic spice plants as raw materials, factors that shape its quality are relevant.

The purpose of the article is to establish the main economic and valuable and phytochemical features of some domestic spice plants.

The content of dry and tannic substances, sugars, ascorbic acid and flavonols of the extra-earth mass of spice plants of

cornflowers of eugenol, garden sorrel, muscat sage, monarch of tubular, garden marjoram, tarragon, lopant gunnous, vitex of sacred, and hypos medicinal.

By flavor spice plants we are conditionally divided into three groups: pepper (marjoram, savory, monard, vitex), clove (cornflowers, sage) and aromatic (lychee, tarragon, lopant).

Essential oils, sugars, tannins and phenols play an important role in the development of taste and aroma.

It was established that the mass fraction of essential oil in plants increases from the vegetative growth phase, reaching a maximum for budding–full flowering, and the ending of flowering is accompanied by its decrease. Preparation of aromatic raw material for processing must begin with the phase of budding.

The weather conditions of the year of cultivation affect the content of the components of the chemical composition of annual spice plants (marjoram and garden savannah and cornflowers common) and significantly affect the content of ascorbic acid in majorana, cornflowers, monarchs, sage, vitex and lobang plants, as well as the content of flavonols in plants Chaebra, Estragon, Vitex and Lofant.

Key words: spicy flavoring plants, spice plants, pepper group, clove group, aroma group, biochemical composition.

Постановка проблеми. Застосування пряносмакових рослин як приправ до харчових продуктів забезпечить не лише їх приємний аромат і смак, але й надасть продуктам функціональних властивостей завдяки збагаченню комплексом важливих для організму макро- і мікроелементів.

Актуальним є поглиблення та розширення досліджень з метою вивчення потенційних можливостей вітчизняних пряносмакових рослин для застосування в технології продуктів харчування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Існуючий асортимент прянощів далеко не повною мірою задовольняє потреби харчової промисловості України. Тому пошук нових перспективних ароматичних рослин для введення в культуру та використання в консервній промисловості є актуальним і має важливе народногосподарське значення [1–4].

Досвід застосування пряносмакових рослин формувався тривалий час і його можна розглядати в історичному і географічному діапазонах застосування [2, 3]. З огляду на цей досвід, усі пряносмакові рослини поділяють на дві великі групи: класичні та місцеві [5–7].

Класичні або екзотичні прянощі – це пряносмакові рослини, що застосовуються давно та отримали всевітнє поширення. Місцеві прянощі – зазвичай мають історично та географічно менший діапазон застосування або споживаються винятково в певній місцевості, тобто поблизу місця вирощування, і не витримують транспортувань на далекі відстані [5–7].

Такі культури як васильки, монарда, майоран, лопант, вітекс, чабер, естрагон, шавлія тощо, мають приємний аромат і смак, багаті на біологічно активні речовини, можуть надавати м'яку терапевтичну дію, тому використовуються як харчові та лікарські рослини, служать джерелом БАР, у тому числі стимулювальної та адаптогенної дії [1, 8, 9].

Метою дослідження було встановлення основних господарсько-цінних і фітохімічних ознак деяких вітчизняних пряносмакових рослин.

Методика дослідження. Експериментальну роботу виконано в умовах лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва, Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України.

Пряносмакові рослини: гісоп лікарський, лопант ганусовий, майоран садовий, монарда, чабер садовий, шавлія мускатна, естрагон, любисток лікарський, вітекс св'ященний, васильки звичайні вирощені на захищених від холодних вітрів ділянках площею по 12 м². Під зяблеву оранку застосовували N₆₀P₆₀K₆₀, фосфор і калій – восени, азот – перед сівом або садінням.

Висівали насіння прямих рослин вручну широкорядним способом з міжряддями 45–60 см. Насіння присипали в борозенках мульчею шаром 1 см (дрібним торфом або просіяним перегноєм, наполовину змішаним із землею). Норма висіву – 5–6 кг сухого насіння на 1 га.

Посіви пряносмакових рослин утримували чистими від бур'янів, застосовуючи міжрядні розпушування та ручне прополювання. Збирали рослини вручну в період відростання–бутонізації та цвітіння (не допускали перестигання), коли вони досягали максимальної продуктивності. Для біохімічного аналізу використовували надземну частину пряносмакових рослин, що подрібнювали і перемішували для взяття середніх проб.

Пряносмакові трави оцінювали за основними озна-

ками: органолептичні – зовнішній вигляд, запах, смак; біохімічні – вміст сухих речовин, цукрів, дубильних речовин. Повторність триразова.

У рослинах визначали:

– вміст сухих нерозчинних речовин – висушуванням [10];

– вміст цукрів – ферриціанідним методом [11];

– вміст аскорбінової кислоти – за І. К. Муррі [12];

– вміст дубильних речовин [13, 14];

– вміст флавонолів – реактивом Фоліна-Чокальте [15];

Варіаційно-статистичну обробку результатів досліджень проводили за В. Ф. Мойсенченком [16].

Основні результати дослідження. Аналізуючи аромат рослин нами умовно розподілено їх на три групи: перцеву (майоран, чабер, монарда, вітекс), гвоздичну (васильки, шавлія) та ароматичну (любисток, естрагон, лопант). При складанні рецептур прянощів для виготовлення консервів, ароматичні культури слід поєднувати за даними групами (табл. 1).

Якість пряносмакових рослин визначається, в першу чергу, їх біохімічним складом, і насамперед вмістом ефірної олії. Дослідженнями встановлено, що найбільша кількість усіх корисних смако- та аромато-утворювальних речовин накопичується в рослинах, зазвичай, у фазу бутонізації–початку цвітіння. В цей період рослини мали найбільшу цінність.

Нами досліджено вміст сухих речовин та їх основні складові – вміст цукрів і дубильних речовин (табл. 2).

Накопичення в пряносмакових рослинах сухих розчинних речовин, цукрів і дубильних речовин залежало від погодних умов року вегетації. Вищий їх вміст встановлено в рослинах урожаю 2007 р. Більше ефірних олій рослини накопичують за теплих і вологих погодних умов.

Вирощування та збір урожаю 2007 р. відбувся за середньодобової температури 19,3 °С й кількості опадів 46,4 мм, тоді як у 2008 р., в ті ж строки, середньодобова температура становила 17,8 °С, а кількість опадів 61,4 мм. Проте, середня відносна вологість повітря вегетаційного періоду рослин, що досліджували, та сума опадів за роками урожаю поступали середнім багаторічним.

Результати експериментальних досліджень із визначення хімічного складу однорічних рослин: майорану, чаберу садового і васильків звичайного показали, що більший вміст сухої речовини виявлено в рослин 2007 р. вирощування за теплих погодних умов. Для перших двох рослин у 1,2 раз, а для васильків на 1,4 % більше ніж у рослин 2008 р. вирощування (табл. 2). Таку ж тенденцію встановлено за вмістом загальних цукрів і дубильних речовин. За роки досліджень їх вміст у рослинах відповідно був на 2–12 % і в 1,2–1,3 рази нижчий.

Дослідження біохімічного складу багаторічних рослин: монарди трубчастої, шавлії мускатної, естрагону, вітексу священного, лопанту ганусового, гісопу лікарського показали, що більший вміст сухої речовини і дубильних речовин виявлено в рослин 2008 р. вирощування. Так, вміст сухої речовини у рослинах монарди, естрагону, вітексу 2008 р. врожаю становив відповідно 26,86, 22,90, 31,90 %, що на 23–50 % переважав цей показник у рослин 2007 р., а лопанту (28,42 %), шавлії (30,61 %) та гісопу (26,40 %) – на 5,0, 6,9 і 25,0 % відповідно.

Аналізуючи вміст дубильних речовин, встановлено, що в рослинах 2008 р. їх кількість у гісопі лікарському, монарді

трубчастій, вітекті священному та лофанті ганусовому становила відповідно 5,04, 5,10, 4,45 та 4,80 %. Це перевищувало вміст дубильних речовин у рослинах урожаю 2007 р. на 14,7, 3,9, 24,7 і 15,4 % відповідно. Вміст дубильних речовин у рослин шавлії мускатної та естрагону, в середньому за роки досліджень, становив відповідно 4,90 і 1,92 % і майже не змінювався.

Проте така тенденція не прослідковувалася у багаторічних рослин за вмістом цукрів. У 2007 р. вміст цукрів у рослин естрагону, лофанту, монарди, вітексу та шавлії був у 1,1–1,4 раза вищим порівняно з рослинами 2008 р. вирощування, а для гісопу – в 2,2 раза.

Досить високий вміст цукрів у рослин вітексу священного, чаберу садового, монарди трубчастої та васильків звичайних – 13,2, 9,80, 9,30 і 9,70 % відповідно. В досліджених ароматичних рослинах визначено значну кількість дубильних речовин – до 5 %.

Встановлено, що погодні умови року вирощування мали вплив на вміст компонентів біохімічного складу однорічних пряносмакових рослин (майоран і чабер садовий та васильки звичайні). Вищий вміст сухих і дубильних речовин, загальних цукрів виявлено в рослин, що вирощені за теплих погодних умов 2007 р. Проте в багаторічних рослинах другого року вирощування (2008 р.) встановлено вищий вміст сухих і дубильних речовин, але нищий вміст цукрів, тобто збільшення віку рослин мало суттєвіший вплив, ніж погодні умови.

Вміст аскорбінової кислоти і флавонолів у пряносмакових рослинах показано в табл. 3.

Серед досліджуваних рослин високим вмістом флавонолів відзначалися монарда і лофант – у середньому 925,0 і 467,5, істотно нижче в рослинах вітексу та васильків – 270,0 і 313,0 відповідно, тоді як в шавлії, гісопу,

естрагону, майорану, чаберу вміст був найнищий – 54–170 мг/100 г. Найвища С-вітамінність у монарди трубчастої, шавлії мускатної та васильків звичайних – перевищує 200 мг/100 г. Погодні умови року вирощування мали суттєвий вплив на вміст аскорбінової кислоти у рослин майорану, васильків, монарди, шавлії, вітексу та лофанту, а також на вміст флавонолів у рослин чаберу, естрагону, вітексу та лофанту.

Отже, ефірні олії, цукри, дубильні та фенольні речовини відіграють важливу роль у становленні смаку і аромату.

Висновки. Комплексні дослідження пряносмакових рослин дали змогу встановити, що вони мають високу продуктивність. Утворення і накопичення біологічно активних речовин та ефірної олії відбувається у всіх наземних органах рослин, більше – у суцвіттях і листках, менше – у стеблах. Заготівлю рослин для технологічного перероблення доцільно проводити у фазах бутонізації та цвітіння, коли вміст смако- та ароматоутворюючих речовин максимальний.

Встановлено, що вміст сухої речовини у рослин монарди, естрагону, вітексу 2008 року врожаю становив відповідно 26,86, 22,90, 31,90 %, що на 23–50 % переважає цей показник у рослин 2007 р., а лофанту (28,42 %), шавлії (30,61 %) та гісопу (26,40 %) – на 5,0, 6,9 і 25,0 % відповідно. У пряносмакових рослин загальний вміст цукрів складає: у сировині вітексу священного – 13,2 %, чаберу садового – 9,8 %, монарди трубчастої – 9,3 % і васильків звичайних – 9,7 %. Вміст дубильних речовин у рослинах до 5 %. Високим вмістом флавонолів відзначалися монарда трубчаста і лофант ганусовий – в середньому 925,0 і 467,5 мг/100 г на суху речовину. Найвища вітамінність у монарди трубчастої, шавлії мускатної та васильків звичайних і перевищує 200 мг/100 г на суху речовину аскорбінової кислоти.

Таблиця 1

1. Групи пряносмакових рослин за характером аромату

Культура	Латинська назва	Група	Напрямок використання
Васильки звичайні	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Гвоздична	Овочеві та фруктові маринади, компоти, чайні суміші, алкогольні та безалкогольні напої, м'ясні та ковбасні вироби, сухі пряні суміші для перших і других страв; для кондитерських виробів. У дитячому та лікувально-профілактичному харчуванні. Для інгаляції, полоскань, компресів, виготовлення настоїв та екстрактів у медицині
Шавлія мускатна	<i>Salvia sclarea</i> L.		
Майоран садовий	<i>Majorana hortensis</i> Moench.	Перцева	
Чабер садовий	<i>Satureja hortensis</i> L.		
Вітекс священний	<i>Vitex agnus-castus</i> L.		
Монарда трубчаста	<i>Monarda citriodora</i> L.	Ароматична	
Любисток лікарський	<i>Levisticum officinale</i> Koch.		
Естрагон	<i>Artemisia dracunculus</i> L.		
Лофант ганусовий	<i>Lophanthus anisatus</i> Adans.		

Таблиця 2

2. Вміст деяких компонентів біохімічного складу пряносмакових рослин, % на абсолютну суху масу

Культура	Сухі речовини			Цукри			Дубильні речовини		
	2007 р.	2008 р.	Середнє	2007 р.	2008 р.	Середнє	2007 р.	2008 р.	Середнє
Майоран садовий	16,74	13,80	13,27	3,40	3,00	3,20	3,50	2,70	3,10
Чабер садовий	25,00	20,40	22,70	9,90	9,70	9,80	4,30	3,60	4,25
Васильки звичайні	23,43	23,10	23,26	10,00	9,40	9,70	5,20	4,30	4,75
Монарда трубчаста	26,10	26,86	26,48	9,70	8,90	9,30	4,90	5,10	5,00
Шавлія мускатна	28,49	30,61	29,55	7,40	5,80	6,60	4,88	4,91	4,90
Естрагон	21,72	22,90	22,31	6,80	6,20	6,50	1,90	1,94	1,92
Вітекс священний	30,68	31,90	31,29	15,20	11,20	13,20	3,35	4,45	3,90
Лофант ганусовий	27,00	28,42	27,71	8,10	7,50	7,80	4,06	4,80	4,43
Гісоп лікарський	19,80	26,40	23,10	9,40	4,20	6,80	4,30	5,04	4,67
<i>НІР₀₅</i>	1,22			0,40			0,20		

3. Вміст аскорбінової кислоти і флавонолів у пряно-ароматичних рослинах, мг/100г на абсолютну суху масу

Культура	Аскорбінова кислота			Флавоноли		
	2007 р.	2008 р.	Середнє	2007 р.	2008 р.	Середнє
Майоран садовий	68,0	40,0	54,0	141,0	130,0	135,5
Чабер садовий	62,8	60,1	61,4	189,0	148,0	168,5
Васильки звичайні	231,0	192,0	211,5	316,0	310,0	313,0
Монарда трубчаста	262,0	142,6	202,3	980,0	870,0	925,0
Шавлія мускатна	235,0	217,6	226,3	55,0	53,0	54,0
Естрагон	68,0	65,5	66,7	130,0	115,0	122,5
Вітекс священний	205,0	175,0	190,0	280,0	260,0	270,0
Лофант ганусовий	195,0	181,0	188,0	485,0	450,0	467,5
Гісоп лікарський	19,2	17,5	18,4	98,0	90,0	94,0
<i>HIP₀₅</i>		6,8			14,2	

Література:

1. Тавлінова Г. К. Травы в кулинарии и косметике. СПб: Агропромиздат, 1995. 160 с.: ил.
2. Гринь В. П. Редкостные овощные и пряные культуры. К.: Урожай, 1991. С. 112–119.
3. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Пряно-ароматична сировина як джерело ароматичних речовин для консервування // Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. 2014. № 3 (27). С. 103–106.
4. Машанов В. И., Покровский А. А. Пряно-ароматические растения // Картофель и овощи. 1991. №1. С. 14.
5. МЗ СССР. Государственная фармакопея СССР: Вып 1. Общие методы анализа. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1987. 336 с.
6. Осокіна Н. М., Корабельова О. А., Костецька К. В. Комплексне дослідження нетрадиційних пряно-ароматичних рослин та їх використання в овочевих консервах // Зб. наук. пр. Вінницького держ. аграр. ун-ту. 2009. Вип. 40. С. 68–78.
7. Октябрьская Т. А. Малораспространенные пряности к столу // Картофель и овощи. 1999. №3. С. 15–17.
8. Nakatani N. Antioxidant and antimicrobial constituents of herbs and spices // In: Spices, Herbs and Edible Fungi. Developments in Food Science, Elsevier. London. 1994. P. 251–271.
9. Костецька К. В. Пряно-ароматична сировина як джерело ароматичних речовин для консервування // Матеріали Всеукр. наук. конф. молодих учених присвяченій 170-й річниці заснування Уманського нац. ун-ту садівництва. Умань, 2014. С. 151–153.
10. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1990. 11 с.
11. ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. Введ. 01.01.89. М.: Издательство стандартов. 1988. 15 с.
12. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1989. 11 с.
13. ГОСТ 29563-85. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения дубильных и красящих соединений. М.: Издательство стандартов, 1985. 5 с.
14. Ермаков А. И. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Ленинградское отделение ВО „Агропромиздат“, 1987. 430 с.
15. Ксендзова Е. Н. Прием количественного определения фенольных соединений в растительных тканях // Бюл. Всесоюз. науч. исслед. ин-та защиты растений. 1971. № 20. С. 55–58.
16. Мойсенченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві та виноградарстві і технології зберігання продовольчої продукції. К.: МНК ВО, 1992. 364 с.

References:

1. Tavlinova G. K. (1995). Herbs in cooking and cosmetics. St. Petersburg: Agropromizdat, 1995. 160 p. (in Russian).
2. Grin V.P., Kuznetsova S.V. (1991). Rare vegetable and spicy crops. Kyiv: Harvest, 1991, pp. 112–119 (in Russian).
3. Osokina N. M., Kostetska K. V. (2014). Spice-like raw material as a source of aromatic substances for preservation. Visnyk of Sumy National Agrarian university, 2014, no. 3 (27), pp. 103–106 (in Ukrainian).
4. Mashanov V. I., Pokrovsky A. A. (1991). Aromatic plants. Potatoes and vegetables, 1991, no.1, p. 14 (in Russian).
5. USSR Ministry of Health (1987). USSR State Pharmacopoeia: Vol. 1. General methods of analysis. 11th edition, additional. Moscow: The medicine, 1987. 336 p. (in Russian).
6. Osokina N. M., Korabelyova O. V., Kostetska K. V. (2009). Comprehensive study of non-traditional spice-aromatic plants and their use in vegetable canned food. Collection of scientific works of Vinnytsia State Agrarian University, 2009, Vol. 40, pp. 68–78. (in Ukrainian).
7. Oktyabrskaya T. A. (1999). Small spices to the table. Potatoes and vegetables, 1999, no. 3, pp. 15–17 (in Russian).
8. Nakatani N. (1994). Antioxidant and antimicrobial constituents of herbs and spices. In: Spices, Herbs and Edible Fungi. Developments in Food Science, Elsevier. London. 1994, pp. 251–271.
9. Kostetska K. V. (2014). Spice-like raw material as a source of aromatic substances for preservation. Materials of the All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists devoted to the 170th anniversary of the establishment of the Uman National University of Horticulture. Uman, 2014, pp. 151–153 (in Ukrainian).
10. State Standard 28561-90. Products of processing fruits and vegetables. Methods for determination of dry matter or moisture. Technical conditions. Moscow: Standartinform Publ., 1990. 11 p. (in Russian).
11. State Standard 8756.13-87. Products of processing fruits and vegetables. Methods for determination of sugars. Moscow: Standards Publ., 1988, 15 p. (in Russian).
12. State Standard 24556-89. Products of processing fruits and vegetables. Methods for determining vitamin C. Technical conditions. Moscow: Standards Publ., 1989, 11 p. (in Russian).
13. State Standard 29563-85. Products of processing fruits and vegetables. Methods for determination of tanning and coloring compounds. Moscow: Standards Publ., 1985, 5 p. (in Russian).
14. Ermakov A. I. et al. (1987). Methods of biochemical research of plants. Leningrad: Leningrad branch "Agropromizdat", 1987. 430 p. (in Russian).
15. Ksendzova E. N. (1971). Acceptance of quantitative determination of phenolic compounds in plant tissues. Bull. of the All-Union Scientific Research Institute of Plant Protection, 1971, no. 20, pp. 55–58 (in Russian).
16. Moiseyenko V. F. (1992). Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture and storage technology of food products. Kyiv: MNC VO, 1992. 364 p. (in Ukrainian).