

290 тыс. шт./га способствует получению наибольшего количества зеленой массы - соответственно 67,8 и 69,5 т/га, сбора сахара 5,1 и 5,9 т/га и биоэтанола - 1797 и 1815 л/га.

Ключевые слова: сорго сахарное, способ посева, норма высева, выход биологического топлива.

SWEET SORGHUM BIOFUEL

A.I. Mulyarchuk, Y.G. Mishchenko, I.M. Masik, G.A. Davydenko

The effectiveness of elements of cultivation technology of sweet sorghum hybrids and varieties, sowing ways and seed rates, the impact of these elements on the output of energy and bio-fuel were established. The sowing of sweet sorghum Silage 42 variety and Honey F1 hybrid with row spacing of 45 cm and a seeding rate of 290 seeds/ha promotes of maximum quantity of green mass formation - 67.8 and 69.5 t/ha respectively, and sugar yield of 5,1- 5,9 t/ha and bioethanol - 1797 and 1815 l/ha.

Keywords: sorghum, sowing way, seeding rate, the yield of biofuel.

Дата надходження до редакції: 01.04.2014 р.

Рецензенти: А.В. Мельник

УДК 635.7:664.84

ПРЯНОСМАКОВА СИРОВИНА ЯК ДЖЕРЕЛО АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ

Н. М. Осокіна, д.с.-г.н., професор,

К. В. Костецька, викладач.

Уманський національний університет садівництва

В статті представлено результати органолептичної оцінки та біохімічного складу нетрадиційних пряносмакових рослин. Визначено вміст та основні компоненти ефірної олії надземної маси пряносмакових рослин васильків евгенольних, чаберу садового, любистку лікарського, шавлії мускатної, монарди трубчастої, майорану садового, естрагону, лопфанту ганусового, цефалофори за основними показниками, що обумовлюють їх смак, аромат і лікувальні властивості.

Ключові слова: пряносмакові рослини, біохімічний склад, урожайність, фаза розвитку, ефірна олія.

Постановка проблеми. 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].

Досвід застосування пряносмакових рослин формувався тривалий час і його можна розглядати як в історичному, так і в географічному діапазоні застосування [2]. З огляду на цей досвід, всі пряносмакові рослини поділяють на дві великі групи: класичні та місцеві.

Класичні, або екзотичні прянощі – це пряносмакові рослини, що застосовуються з давніх-давен і отримали всесвітнє поширення.

Місцеві прянощі – це ті, які здебільшого мають історично і географічно менший діапазон застосування або споживаються винятково в певній місцевості, тобто поблизу місця вирощування, і не витримують транспортувань на великі відстані.

Такі культури як васильки, монарда, майоран, лопфант, вітекс, чабер, естрагон, шавлія тощо, мають приємний аромат і смак, багаті на біологічно активні речовини, можуть надавати м'яку терапевтичну дію, тому використовуються і як харчові, так лікарські рослини як джерело БАР, у тому числі стимулюючої та адаптогенної дії [3, 4].

Експериментальна робота виконана впродовж 2007–2008 рр. в умовах лабораторії кафедри технології зберігання та переробки зерна Уманського національного університету садівництва,

Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Визначено вміст та основні компоненти ефірної олії надземної маси пряносмакових рослин васильків евгенольних, чаберу садового, любистку лікарського, шавлії мускатної, монарди трубчастої, майорану садового, естрагону, лопфанту ганусового, цефалофори за основними показниками, що обумовлюють їх смак, аромат і лікувальні властивості. Для встановлення господарсько-цінних характеристик пряносмакових рослин застосовані польові дослідження в комплексі з лабораторними дослідженнями, які здійснювалися за загальноприйнятими методиками. Урожайність визначали в період масового цвітіння рослин за методикою польових дослідів Доспехова [5]. Вміст ефірної олії визначали шляхом гідродистиляції за А.С. Гінсбергом на апаратах Клевенджера [6].

В табл. 1 наведено результати досліджень зразків пряносмакових рослин за органолептичними показниками.

Якість пряносмакових рослин визначається, в першу чергу, їх хімічним складом, і насамперед, вмістом ефірної олії. Згідно даних літератури [3] вміст ефірної олії в рослинах коливається у міру їх розвитку. Дослідженнями встановлено, що найбільша кількість усіх корисних смако- та аромато-утворюючих речовин накопичується в рослинах, здебільшого, у фазу бутонізація–початок цвітіння. В цей період рослини мали найбільшу цінність.

Органолептичні показники пряносмакових рослин

Рослина	Показник	Характеристика
Монарда трубчаста	Зовнішні ознаки	Листя і квітки
	Запах	Приємний сильний запах лимону, м'яти з широким букетом ароматів
	Смак	Пряний, гіркий
Шавлія мускатна	Зовнішні ознаки	Стебло з цілими квітами до верхнього черешкового листа
	Запах	Аромат ніжний мускатний, приємний запах амбри і апельсина
	Смак	Пряний, гіркий
Майоран садовий	Зовнішні ознаки	Квіти, листя
	Запах	Тонкий і вишуканий аромат евгенолу з ледь відчутним мускатним відтінком
	Смак	Пряний із приємною гірчинкою
Чабер садовий	Зовнішні ознаки	Стебло з цілими квітами
	Запах	Сильний приємний перцевий аромат
	Смак	Пряний, пекучий
Васильки звичайні	Зовнішні ознаки	Листя
	Запах	М'ятний аромат
	Смак	Пряний
Естрагон	Зовнішні ознаки	Листя і пагони
	Запах	Анісовий аромат
	Смак	Позбавлений гіркоти
Лофант ганусовий	Зовнішні ознаки	Квіти, листя із верхівками стебел
	Запах	Сильний анісовий аромат
	Смак	Пряний, солонуватий
Вітек священний	Зовнішні ознаки	Облиственні пагони (до 0,5 см)
	Запах	Тонкий і вишуканий аромат перцю
	Смак	Гострий, пряний, терпкуватий присмак
Гісоп лікарський	Зовнішні ознаки	Листя і молоді пагони
	Запах	Різкий з імбирним ароматом
	Смак	Пряно-терпкий із гірко-перцевим присмаком
Любисток лікарський	Зовнішні ознаки	Листя і пагони
	Запах	Аромат анісовий
	Смак	Позбавлений гіркоти

Характеристику пряносмакових рослин за основними господарсько-цінними ознаками та накопиченням ефірної олії у різних фазах вегета-

ції наведено в табл. 2. В зв'язку з цим нами вивчалась динаміка накопичення ефірної олії у рослинах протягом вегетації.

Таблиця 2

Характеристика пряносмакових рослин за основними господарсько-цінними та фітохімічними ознаками (2007–2008 рр.)

Культура	Збір ефірної олії, кг/га	Вміст ефірної олії, %		Основний компонент ефірної олії
		фаза		
		відростання–бутонізація	цвітіння	
Майоран садовий	37,89	0,90	1,04	ліналоол, терпінен, сабінен
Чабер садовий	52,63	0,42	1,77	карвакрол, цимол
Васильки звичайні	85,12	0,76	1,63	ліналоол, метилхавікол
Любисток лікарський	44,74	0,65	1,00	терпіненол, цинеол
Вітек священний	79,51	0,12	1,21	цис-β-оцимен, сабінен
Лофант ганусовий	62,18	0,18	1,13	пулегон, ізоментон
Монарда трубчаста	100,03	2,20	1,90	тирол, карвакрол, лимонен
Шавлія мускатна	17,49	0,74	1,82	ліналі-лацетат, ліналоол
Естрагон	133,30	0,33	1,73	метилхавікол, мірцен
<i>НІР₀₅</i>	3,20	0,04	0,08	

Примітка. – На суху масу.

Аналізуючи склад ефірних олій пряносмакових рослин нами ідентифіковано ряд основних компонентів. Так, у васильках, майорані, шавлії визначено безбарвну рідину із запахом конвалії – ліналоол. Терпінен міститься в ефірній олії майорану з пряним запахом землі, зелені, лимону, що легко окислюються на повітрі. Безбарвна рідина сабінену – циклічний природний монотерпен, що існує у вигляді двох оптичних (D-сабіна, L-сабінен) і рацемичних формах. D-сабінен міститься в ефірній олії майорану, вітексу. Крім того, він є в герані, сосні, ортодоні, козацькому

ялівці (*Juniperus sabina*), присутній в олії цейлонського кардамону. L-сабінен – виявляється і в олії з насіння козацькому ялівці (*Juniperus sabina*) [7].

Карвакрол та цимол, або 4-ізопропіл-1-метилбензол, 4-ізопропілтолуол встановлено в ефірній олії чаберу садового. Аналогічну олію ідентифіковано в орегано, материнки, чебрецю і дикого бергамоту. Відомо, що ефірної олії чебрецю, що містить карвакролу від 5% до 75%, а чабера – до 45%. Карвакрол, також виявлено в монарді, має характерний гострий аромат орегано. Реакція з хлоридом заліза (III) перетворює

Вісник Сумського національного аграрного університету

карвакрол у дикарвакрол, а реакція з хлоридом фосфору (V) перетворює його в хлорцімол. Він уповільнює розвиток деяких бактерій, таких як *Escheria coli* або *Bacillus cereus*. Низька токсичність, приємний запах і смак дозволяють використовувати карвакрол як противобактеріальний засіб [8, 9]. Цимол – безбарвна рідина, що розчиняється у воді, етанолі та інших органічних розчинниках, має ароматичний запах (чистий п-цімоль має слабкий citrusовий запах) [10].

Метилхавікол або естрагол, або паралліланізол – органічна речовина фенольного ряду, ізомер анетола, основний компонент ефірної олії естрагону (60–75%), виділена в ефірній олії васильків (23–88%), а також анісу (2%), фенхеля, скипидарі і сосновій ефірній олії [7, 10].

Терпинеоли – триізомерні монотерпенові спирти, які визначено нами в ефірній олії любистку, мають квіткові запахи: α -терпинеол – запах бузку; β -терпинеол – запах гіацинта; γ -терпинеол – запах троянди. Терпинеоли володіють антимікробними властивостями. Складні ефіри терпинеоли і оцтової кислоти (терпенілацетат) у вигляді суміші ізомерів використовують для складання парфумерних композицій і ароматів [3, 8].

В любистку нами також ідентифіковано моноциклічний терпен – окис ментана – цинеол (евкаліптол), що відноситься до групи хімічних сполук різної структури; найбільш поширений в природі 1,8-цинеол, 1,8-епокси-пара-ментала; а також 1,4-цинеол. Рідина за запахом дещо нагадує камфору і має пекучий смак, розчиняється в деяких органічних розчинниках, але погано розчинний у воді. Цинеол застосовують у медицині як антисептичний і відхаркувальний засіб, а також як компонент штучних ефірних олій.

Оцимен міститься в ефірній олії вітексу. Оцимен – суміш ациклічних монотерпенових вуглеводнів: 3,7-диетил-1,3,7-октатрієна (α -оцимен, формула I) і 3,7-диметил-1,3,6-октатрієна (β -оцимен, формула II). Безбарвна рідина з запахом базиліку, що стійка за відсутності кисню, але легко окислюється на повітрі з утворенням жовтої смолистої маси.

В ефірній олії лофанту нами ідентифіковано пулегон (p-мент-4(8)-ен-3-он; дельта-4(8)-p-мент-3-он; (R)-5-метил-2-(1-метилетілдієн) циклогексанон). Ця органічна сполука є природним компонентом й інших рослин (наприклад, в рослинах виду непета (*Nepeta cataria*), у багатьох видах м'яти – м'ята перцева (*Mentha piperita*), м'ята болотна – *Mentha pulegium* (*pennyroyal*) та ін.). Як похідне 2-ізопропіл-5-метил-3-циклогексану, пулегон містить 3-метил-карбоневий скелет. Пулегон – безбарвна ароматна рідина з запахом одного з видів м'яти. Розчинний у етанолі, ефірних маслах і органічних розчинниках. Швидко окислюється на повітрі. При відновленні в м'яких умовах пулегон перетворюється на пулегол з домішкою ментолу. При відновленні натрієм пулегон переходить в ментол [8, 10].

В монарді встановлено лимонен-1-метил-4-

ізопропенілциклогексен-1 – вуглеводень групи терпенів, що існує у вигляді двох оптично активних форм-енантіомерів і у вигляді суміші, яку раніше вважали однією речовиною (дипентен). Міститься в монарді та ефірних оліях багатьох рослин (в citrusових до 90% D-лімонену). D-лімонен (R-енантіомер) має виражену citrusовим запахом і використовується як віддушки в парфумерії. Описано його можливі канцерогенні властивості [7, 8].

В ефірній олії рослин естрагону, а також – кропі, коріандрі міститься мірцен (β -мірцен) [8]. Це ациклічний природний монотерпен, що представлений, в основному, у вигляді β -ізомеру (7-метил-3-метилен-1,6-октадієн, формула I). Він приємно пахне, розчинний у етанолі, не розчиняється у воді, легко окислюється на повітрі, вступає в реакції дієнового синтезу.

Аналізуючи органолептичні показники пряно-смакових рослин (табл. 1), очевидно, що визначений нами м'ятний запах васильків формували, перш за все, поєднання метилхавіколу, анісового аромату естрагону, любистку та лофанту – мірцену, пулегому, ізоментону, терпинеолу та цинеолу. Перцевого аромату рослинам вітексу та чаберу надавав сабінен, цис- β -оцимен та карвакрол відповідно.

Очевидно, що букет ароматів із мускатними нотами рослинам шавлії та майорану визначав компонент ефірної олії – ліналоол, а запах лимону в монарді – лимонен.

Ефірні олії досліджених нами рослин – важливі біологічно активні речовини різноманітної хімічної структури, які покращують циркуляцію крові в організмі, діяльність нервової системи, відновлюють імунітет, проявляють позитивну дію на роботу та функції внутрішніх органів.

Відомо, що ефірна олія має складну структуру і може містити до декількох сотень різних речовин природного походження. Серед найпоширеніших сполук є спирти, складні ефіри, кетони, феноли й альдегіди.

Зважаючи на значний вміст сполук терпеноїдної та сесквітерпеноїдної природи (лімонен, цимол, цинеол, сабінен, терпінен, карвакрол, оцимен, мірцен), рослини монарди, чаберу, майорану, вітексу, естрагону, любистку, лофанту, нами розглядаються як перспективна сировина для подальших фітохімічних досліджень, оскільки відомо [7, 9, 10], що вони мають значні протизапальні, імуностимулюючі, седативні й антивірусні властивості та здатні подразнювати шкіру.

В свою чергу, в ефірних оліях естрагону та васильків є сполуки фенольної групи (метилхавікол), що разом із бактерицидними, імуностимулюючими властивостями має зігріваючу дію та таку, що бадьорить. Фенольні ефірні олії є і в гвоздиці, кориці, тим'яні та материнці [8].

Терпінен та ліналоол, що визначено нами одними із основних компонентів ефірної олії шавлії, майорану, васильків і любистку віднесені до групи спиртів із бактерицидною, антивірусною

дією та такою, що бадьорить і збуджує. Їх також багато в олії троянди, м'яти перцевої, мирти, сандалового дерева й імбиру [7, 10].

Встановлено, що ефірна олія в рослинах міститься протягом усього вегетаційного періоду, і накопичується як у генеративних, так і у вегетативних органах, проте основна кількість її зосереджена у листках і суцвіттях, а у стеблах її значно менше. Майоран садовий відрізнявся найбільш стабільним рівнем накопичення ефірної олії за фазами розвитку рослини – біля 1%. Найвищий вміст ефірної олії в суцвіттях шавлії мускатної та монарди трубчастої у фазі цвітіння – біля 1,9% та у монарді трубчастій у фазі бутонізації – 2,2% на абсолютну суху масу. З врахуванням урожаю сировини, вмісту ефірної

олії, сухої речовини та відростання рослин після зрізання, визначено збір ефірної олії. Найбільше останньої отримували з рослин естрагону та монарди трубчастої – понад 100 кг/га.

Амплітуда мінливості вмісту ефірної олії в рослинах досліджуваних культур варіює за органами рослин. При визначенні вмісту ефірної олії в онтогенезі рослин нами встановлено, що частка ефірної олії збільшується починаючи з фази вегетативного росту, досягає максимуму в період бутонізації–повного цвітіння, а закінчення цвітіння супроводжується його зниженням. Це свідчить про те, що збір пряноароматичних рослин можна починати у фазу бутонізації, не чекаючи настання повного цвітіння рослин.

Список використаної літератури:

1. Тавлинова Г. К. Травы в кулинарии и косметике / Г. К. Тавлинова. – СПб : Агропромиздат, 1995. – 160с.: ил. – (Мир усадьбы). – С. 5–12, 97–99.
2. Гринь В.П. Редкостные овощные и пряные культуры / В. П. Гринь, С. В. Кузнецова. - К: Урожай, 1991. - 151 с., [12] ил. - Библиогр.: С. 112–119.
3. Мамчур Ф. І. Лікарські рослини на присадибній ділянці / Ф. І. Мамчур, Я. Д. Гладун. - 2-е вид. - К. : Урожай, 1989. - 135 с. : іл. - С. 28-30.
4. Машанов В. И. Пряно-ароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский // Картофель и овощи. – 1991. – №1. – С. 14.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 5-е, перераб. и доп. / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат – 1986. – 351 с.
6. Государственная фармакопея СССР: Вып 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М. : Медицина, 1987. – 336 с.
7. Улянич О. І. Зеленні та пряноароматичні овочеві культури / О.І. Улянич. – К. : „ДІЯ”, 2004. – 168 с.: іл. - С. 67, 105–112, 137.
8. Октябрьская Т.А. Малораспространенные пряности к столу / Т.А. Октябрьская // Картофель и овощи. – 1999. – №3. – С. 15–17.
9. Nakatani N. Antioxidant and antimicrobial constituents of herbs and spices / N. Nakatani // Spices, Herbs and Edible Fungi. Developments in Food Science, Elsevier. – London. – 1994. – P. 251–271.
10. Бондаренко А. С. Антимикробная активность некоторых растений семейств лилейных, лютиковых, губоцветных и сложноцветных / А. С. Бондаренко, Т. Я. Омельчук, Т. И. Скоробогатко // Фитонциды, их биологическая роль и значение для медицины и народного хозяйства. — К. : Наукова Думка, 1987. — 280 с. – С. 65–69, 212–235.

ПРЯНОВКУСОВОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Н.М. Осокина, К.В. Костецкая

В статье представлены результаты органолептической оценки и биохимического состава нетрадиционных пряновкусовых растений. Определено содержание и основные компоненты эфирного масла надземной массы пряновкусовых растений базилика эвгенольного, чабера садового, любистка лекарственного, шалфея мускатного, монарды трубчатой, майорана садового, эстрагона, лопуха анисового, цефалофоры по основным показателям, обуславливающих их вкус, аромат и лечебные свойства.

Ключевые слова: пряновкусовые растения, биохимический состав, урожайность, фаза развития, эфирное масло.

SPICY FLAVORING RAW MATERIALS AS A SOURCE OF AROMATIC SUBSTANCES FOR PROCESSING

N.M. Osokina, K.V. Kostetska

This paper presents the results of organoleptic evaluation and biochemical composition of unconventional spicy-flavoring plants. It was determined the content and the main components of the essential oil above-ground mass of spicy flavoring plants such as cornflowers evgenolny, garden savory, lovage drug, salvia, bee balm tube, garden marjoram, tarragon, lofantu aniseed, tsefalofory by the basic parameters determined the taste, aroma and medicinal properties.

Key words: spicy-flavoring plants, biochemical composition, yield capacity, phase of development, essential oil.

Дата надходження до редакції: 02.04.2014 р.

Рецензенти: О.В. Харченко, І.М. Коваленко.