

3. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: сб. научных работ. Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. 107 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.
5. Ефремов А. А., Зыкова И. Д., Горбачев А. Е. Компонентный состав масла мелиссы лекарственной окрестностей Красноярска по данным хромато-масс-спектрологии // Химия растительного сырья. 2015. № 1. С. 77–81. DOI: 14258/jcprm.201501415.
6. Uyanik M., Gurbuz B. Chemical diversity in essential oil compositions of leaf, herb and flower in lemon balm (*Melissa officinalis* L.) // Turkish journal of Agricultural and Natural Sciences. 2014. No. 1(2). P. 210–214.
7. Basta A., Tzakou O., Couladis M. Composition of the leaves essential oil of *Melissa officinalis* s. L. from Greece // Flavour Fragr. J., 2005. No. 20. P. 642–644. DOI: 10.1002/ffj.1518.

UDC 633.81

Nevkrytaya N. V., Novikov I. A.

**Results of competitive variety trials of promising cultivar of *Melissa officinalis* L. subsp. *Altissima* (Smith.) Arcang.**

**Summary.** In 2017–2019, a competitive variety trial of promising cultivar MD 1-17 of *Melissa officinalis* L. subsp. *Altissima* (Smith.) Arcang was conducted. We compared it with *M. officinalis* L. subsp. *Officinalis* varieties ‘Krymchanka’ and ‘Lada’. Cultivar MD 1-17 significantly exceeds other varieties in terms of yield of fresh plant material (on average, by 77.4 and 62.2 %, respectively). It also surpasses variety ‘Krymchanka’ (the best in collecting essential oil from air-dried raw materials) by 57.1 %. Basic components presented in the essential oil of *M. officinalis* L. subsp. *Altissima* (Smith.) Arcang. cv. MD 1-17. Promising cultivar are caryophyllene (25.3–35.9 %) and germacrene D (17.7–31.2 %). Citral is almost completely absent or present in an insignificant amount (0.1–7.3 %); its proportion in the essential oil of varieties ‘Krymchanka’ and ‘Lada’ can reach 36.6 %.

**Keywords:** *Melissa officinalis* L., competitive variety trials, variety, cultivar, essential oil, productivity indicators.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-72

УДК 632.262:631.5

Немтинов Виктор Илларионович<sup>1</sup>, Широкова Анна Владимировна<sup>2</sup>,  
Зубоченко Алла Анатольевна<sup>1</sup>, Белова Ирина Викторовна<sup>1</sup>, Грунина Елена  
Николаевна<sup>1</sup>, Данилова Ирина Львовна<sup>1</sup>, Серебрякова Ольга Александровна<sup>1</sup>

**Оценка химических мутагенов по комплексу признаков в селекции чеснока**

<sup>1</sup>ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;  
e-mail: priemnaya@nishk.ru

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт биологии развития им. И. К. Кольцова РАН»  
e-mail: nfo@idbras.ru

Чеснок является одним из полезных для здоровья человека продуктов с большим количеством целебных свойств, поэтому сортовой набор в реестре селекционных достижений России ежегодно пополняется. В 2018 г. в реестр внесено 38 сортов чеснока, однако из-за засушливых условий Крыма они не пригодны к культивированию в данном регионе. В настоящее время в Крыму распространен только один украинский сорт Любаша. Сегодня производству необходим набор 4–5 сортов [1, 2], с обновлением посадочного материала раз в 3–5 лет. Использование химического мутагенеза на чесноке актуально в создании сорта со стабильными признаками – повышенной урожайностью и устойчивостью к болезням. Мировым лидером в выращивании чеснока является Китай. По оценкам аналитиков, производство чеснока в этой стране в 2012 г. составило 20 млн т. Вслед за ним отмечена Индия (1,15 млн тонн), Республика Корея (0,35 млн т), Египет (0,31 млн т). Импорт чеснока в Россию составляет порядка 17–18 % в структуре рынка, так как в России на промышленной основе чеснок выращивают в малых объемах (основное производство сосредоточено в хозяйствах населения), доля импорта на товарном рынке чеснока может быть оценена в 90–98 %. Экспорт практически отсутствует.

Нестабильная урожайность (связанная с ошибочными методами отбора посадочного материала, вирусные заболевания – желтая мозаика *Lysv*, желтая карликовость *Gysv*, стрик *Oysv* и множество поливирусов) – факторы, влияющие на результат выхода продукции [1]. Необходимо совершенствовать метод оздоровления посадочного материала. Размножение чеснока через воздушные луковички с использованием химического мутагенеза это один из путей достижения цели.

Цель исследований – оценка разной концентрации химических мутагенов по комплексу признаков для использования в селекции озимого чеснока. Осенью 2015 г. совместно с Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (г. Москва) воздушные луковички стрелкующегося озимого чеснока местной популяции (с. Укромное, Республика Крым) были обработаны химическими мутагенами первой группы, которые способны переносить алкидные соединения на другие молекулы – ДЭС (диэтилфосфат) 0,025; 0,05 и 0,1 %, а также ДМС (диметилсульфат) 0,02; 0,04 и 0,08 %. В 2019 г. проведена оценка роста и развития растений, ранее обработанных мутагенами в первой генерации выращивания. Растения выращивались по рядовой схеме, через 70 см. на капельном поливе. Морфометрические признаки (высота, размеры листьев) – это показатели силы роста растений (таблица 1). При оценке признаков также использовали сорт чеснока озимого Любаша (как производственный эталон). По всем метрическим показателям он уступал образцам в вариантах опыта.

**Таблица 1 – Морфометрические признаки линейного роста растений в 2019 г.**

№ варианта, % мутагена	Высота растений, см	Длина листа, см	Ширина листа, см
8А – сорт Любаша (сакская популяция без обработки)	88,7	60,0	3,5
Контроль (без обработки)	117,3	71,7	3,8
0,025 % ДЭС	117,3	69,3	4,0
0,05 % ДЭС	122,3	71,7	3,8
0,1 % ДЭС	114,7	64,3	3,8
0,02 % ДМС	116,0	62,3	3,8
0,04 % ДМС	117,7	65,7	4,3
0,08 % ДМС	122,7	58,0	3,5
НСР <sub>05</sub>	2,7	3,1	0,5

На 5 см и более опережали контроль варианты 3 и 7 по высоте растений, на 0,5 см по ширине листьев – вариант 6, при достоверности уменьшения длины листьев в вариантах 4–7. Химические мутагены не оказали влияние на количество листьев растений (таблица 2).

**Таблица 2 – Количественные и метрические признаки растений чеснока в 2019 г.**

№ варианта, % мутагена	Количество листьев, шт.	Высота ложного стебля, см	Диаметр ложного стебля, см
8А – сорт Любаша (сакская популяция без обработки)	7,7	9,7	2,8
Контроль (без обработки)	10,0	13,0	3,2
0,025 % ДЭС	9,7	16,7	3,2
0,05 % ДЭС	9,7	14,7	2,8
0,1 % ДЭС	10,3	14,7	2,7
0,02 % ДМС	9,3	14,7	3,2
0,04 % ДМС	9,3	14,7	2,8
0,08 % ДМС	9,7	14,7	3,2
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,8	0,4

При 5 %-ном уровне значимости 0,025 % препарат ДЭС достоверно увеличивал высоту ложного стебля в варианте 2. При более высокой концентрации препаратов ДЭС и ДМС: 0,05–0,1 % и 0,4 % обработки достоверно уменьшали диаметр ложного стебля. Количественные и метрические признаки сорта Любаша также уступали по всем вариантам опыта.

Наиболее интенсивно химические мутагены влияли на урожайность, размер и массу луковиц (таблица 3). Достоверная прибавка урожайности луковиц отмечена в вариантах 2, 3, 5, 6, что превышало контроль на 13–23 %.

Наибольшее увеличение диаметра и массы луковиц отмечено в вариантах 2, 4, 7 и 2; 6, где обработка 0,025 % ДЭС и 0,04 % ДМС увеличивала массу луковиц на 27 и 32 % по сравнению с контролем. Количество зубков луковиц по вариантам находилось в пределах ошибки опыта. По всем показателям сорт Любаша 8А уступал вариантам опыта, кроме некоторых значений в варианте 8 Б.

**Таблица 3 – Влияние химических мутагенов на хозяйственно ценные признаки, 2019 г.**

№ варианта, % мутагена	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Диаметр луковицы, см	Средняя масса луковицы, г	Количество зубков, шт.
8А – сорт Любаша (сакская популяция без обработки)	1,24	5,7	103	4,3
8Б – сорт Любаша (джанкойская популяция без обработки)	1,45	7,0	100	5,7
Контроль (без обработки)	1,32	7,5	95	7,0
0,025% ДЭС	1,49	7,9	121	6,7
0,05% ДЭС	1,56	7,6	111	7,3
0,1% ДЭС	1,12	7,7	107	8,3
0,02% ДМС	1,54	7,4	107	7,3
0,04% ДМС	1,62	7,4	125	7,0
0,08% ДМС	1,36	7,7	96	6,7
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,5	6,0	1,5

Развитие новейших технологий в физиологических и медицинских исследованиях подтверждает важную роль микроэлементов в метаболических реакциях и субмолекулярных процессах, активность которых зависит от наличия определенных макро- и микроэлементов в суточном рационе человека. Эссенциальными микронутриентами человека и млекопитающих являются элементы: Fe, Mn, Zn, Cu и Se. Велика потенциальная возможность селена в борьбе со старостью, заболеваниями сердца и опухолями, повышением иммунитета, увеличением продуктивной активности организма, создания эффективной защиты от тяжелых металлов. Выявлен характер накопления Se и других элементов образцами чеснока, которые можно использовать для профилактики дефицита микроэлементов [3], (таблица 4).

**Таблица 4 – Микроэлементы в продукции чеснока при использовании химических мутагенов, 2019 г.**

Контроль (без обработки) содержит:		Тенденция накопления микроэлементов, мг/кг
микроэлемент	мг/кг	
Селен	0,22	Увеличение концентрации обоих мутагенов до тах ДЭС и до 0,04 % ДМС накапливает Se: по ДЭС (до 0,48), что больше в 2,2 раза и ДМС (до 0,38), что больше в 1,7 раза контроля
Цинк	15,2	Увеличение ДМС до 0,08 % накапливает Zn больше на 21 % и увеличение ДЭС до 0,1% меньше Zn на 18 %
Железо	10,8	Увеличение ДМС и ДЭС до тах уменьшает накопление Fe на 10 и 18 %, но на 21 % увеличивает содержание Fe при 0,02 % ДМС
Медь	5,1	Увеличение ДМС и ДЭС до тах снижает накопление Cu на 33 и 57 %

**Примечание.** Сорт Любаша 8А содержит (мг/кг): Se – 0,21; Zn – 12,6; Fe – 9,3; Cu – 2,2, что почти не отличалось от значений контрольного варианта.

Оценка химического состава продукции при использовании мутагенов является весомым показателем в селекции чеснока озимого. По сравнению с контролем увеличение концентрации ДЭС и ДМС до максимального, происходило большее накопление сухого вещества по препаратам на 7,6 и 8,1 %. Наибольшее содержание обеспечивают препараты – 0,01 % ДЭС (44,0 %) и 0,08 % ДМС (44,2 %) при достоверном превышении среднего значения ( $\bar{X} = 42,6$ ) на 3,3–3,6 % (таблица 5).

Увеличение концентрации обоих препаратов также способствовало увеличению накоплению суммы сахаров по сравнению с контролем. При 0,1 % ДЭС и 0,4 % ДМС количество суммы сахаров достигало 12,4 и 11,6 %, что превышало контроль на 16 и 8,6 %.

Оценка содержания витамина С показала, что различные концентрации не оказали существенного влияния на его содержание в продукции. Его варьирование по препаратам варьировало от 5 до 6 %. Наибольшее накопление эфирного масла отмечено при применении препаратами в средних концентрациях –0,05 % ДЭС и 0,04 % ДМС, что превышало контрольный вариант в 2,1–2,8 раза.

**Таблица 5 – Химический состав чеснока озимого при использовании мутагенов, 2019 г.**

Вариант, % мутагена	Сухое вещество, %	Содержание общих сахаров, %	Содержание витамина С, мг/100 г	Массовая доля эфирного масла, %
8А – сорт Любаша (сакская популяция без обработки)	39,4±0,2	10,65±0,02	3,40±0,01	0,035±0,002
Контроль	40,9±0,4	10,70±0,36	5,17±0,29	0,045±0,001
0,025 % ДЭС	42,1±0,3	10,53±0,09	3,70±0,02	0,032±0,002
0,05 % ДЭС	39,5±0,2	11,83±0,01	3,20±0,02	0,093±0,004
0,1 % ДЭС	44,0±0,1	12,40±0,09	2,71±0,16	0,038±0,001
0,02 % ДМС	43,8±0,3	11,55±0,07	4,45±0,17	0,063±0,003
0,04 % ДМС	43,7±0,2	11,62±0,13	5,02±0,05	0,126±0,010
0,08% ДМС	44,6±0,2	11,41±0,11	3,96±0,12	0,048±0,004

По сравнению с контролем увеличение концентрации мутагенов также способствовало накоплению суммы сахаров по обоим препаратам. При 0,1 % ДЭС накопление сахаров достигало 12,4 %, что больше контроля на 15,9 % при низкой и средней концентрации ДМС 0,02 и 0,04 % отмечено увеличение суммы сахаров с превышением контроля на 7,9–8,6% при превышении среднего значения  $\bar{X}=11,41$  по препарату ДЭС на 8,6% и ДМС до 1,8 %. Оценка содержания витамина С, показала, что различные концентрации не оказали существенного влияния на увеличение витамина С в продукции. Наибольшее накопление эфирного масла отмечено в средних концентрациях препаратов – 0,05% ДЭС и 0,04% ДМС, что больше контроля в 2,1 и 2,8 раза, при превышении среднего значения ( $\bar{X}=0,048$ ) в 1,9–2,6 раза.

Таким образом, установлено положительное влияние обработок химических мутагенами воздушных луковичек чеснока на морфометрические, хозяйственно ценные признаки и химический состав луковиц чеснока озимого во второй генерации.

#### Литература

1. Поляков А. В., Зубалий А. В. К проблеме получения безвирусного посадочного материала чеснока озимого // Международная научно-практическая конференции к 85-летию ВНИИО «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М.: ВНИИО, 2015. С. 328–332.
2. Сыч З. Д. Чеснок: новые перспективы для бизнеса // Овощеводство. 2013. № 10. С. 15–17.
3. Немтинов В. И., Голубкина Н. А., Костанчук Ю. Н., Кошеваров А. А., Тимашева Л. А., Пехова О. А. Комплексная оценка сладких и полустрых сортообразцов *Allium cepa* L. южного подвида // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 3 (19). С. 112–127.

UDC 632.262:631.5

Nemtinov V. I., Shirokova A. V., Zubochenko A. A., Belova I. V., Grunina E. N., Danilova I. L., Serebryakova O. A.

#### Assessment of chemical mutagens by a complex of features in the selection of garlic

**Summary.** Some positive effect of chemical mutagen treatments of air garlic bulbs on the morphometric parameters and economically valuable traits of winter garlic bulbs in the second generation was established.

**Keywords:** winter garlic, air bulbs, mutagenesis, morphometry, productivity, chemical composition, microelements.