

Резкое снижение жизнеспособности эксплантов, отобранных в летние месяцы, вызвано сильным фенольным окислением почек, так как во время их активного роста (июль) они накапливают фенолы, выступающие в качестве стимуляторов роста.

Таким образом, отбор материала для введения в культуру *in vitro* в период минимального окисления фенолов в почках (ноябрь, март) позволил получить высокий процент жизнеспособных эксплантов (70, 90%), которые регенерировали побеги.

Выводы

С целью защиты эксплантов интродукта адониса весеннего от инфекции, фенольного окисления и их гибели в дальнейшем, необходимо отбирать материал для введения в культуру *in vitro* в ноябре, марте в период минимального окисления фенолов в почках возобновления и стерилизовать отобранный материал в 0,04% концентрации азотнокислой ртути или 0,08% концентрации азотнокислого серебра.

Список литературы

1. Sterilinanciu medziagu ir mitybos terpiu parinkimas meristeminiu metodu daugiamoms orchidejoms / V. Raskauskas [et al.] // Науч. Тр. Вузов Лит. ССР Биол. – 1989. – Т. 27. – С. 36–42.
2. Casas, A. Multiplication «*in vitro*» en reniolacha azucarera (*Betula vulgaris* L.). I. Tipo de explante y sistema de de sterilization / A. Casas., J. Lasa // An. Estac. Exp. Aula Dei. – 1996. – Vol. 18, № 1–2. – P. 51–56.
3. Рокитянская Л.С. Поиск эффективных методов стерилизации зрелых зародышей ячменя // Сб.: 9-ая Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века». – Пушино. – 2005. – С. 190.
4. Инюткина, А.Г. Введение в культуру *in vitro* *Artemisia dracuncululus* L. / А.Г. Инюткина, Н.А. Егорова // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 9–13.
5. Sun, Y.P. Micropropagation of *Ilex glabra* (L.) A. Gray. / Y.P. Sun, D.L. Zhang, J. Smagula // HortScience. – 2010. – Vol. 45, № 5. – P. 805–808.
6. *In vitro* micropropagation of *Gladiolus grandiflora* (var. *Snow Princess*) flower from cormel explant. / D. Choudhary [et al.] // Indian Journal of Plant Physiology. – 2010. – Vol. 15, № 1. P. – 90–93.
7. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
8. Барабой, В.А. Биологическое действие растительных фенольных соединений / В.А. Барабой. – Киев, 1976. – 260 с.
9. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15, № 4. – P. 473–497.
10. Пошкурлат, А.П. Род Горлицев – *Adonis* L. Систематика, распространение, биология / А.П. Пошкурлат. – М.: Наука, 2000. – 199 с.
11. Sebanek, Jiri Regenerace jako obnova integrity rostlin in vivo a *in vitro* / Jiri Sebanek, Zdenek Sladky // Acta Univ. agr. B. Brno. – 1987. – Vol. 2, № 1. – P.159–180.

THE FACTORS, INFLUENCING TO VIABILITY OF EXPLANTS *ADONIS VERNALIS* L. IN STERILE CULTURE

E.N. Kutas, A.A. Goreckaya, I.N. Malahova, L.E. Ogorodnik*

Central Botanical garden of NAS of Belarus, Minsk, Belarus

**Kyiv Taras Shevchenko University, Kyiv, Ukraine.*

In this work there were presented the results of investigations about the influence of sterilizing compounds and of time season of selection of explants *Adonis vernalis* on their viability under conditions of sterile culture.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КОЛХИКУМА ВЕЛИКОЛЕПНОГО (*COLCHICUM SPECIOSUM* STEV.) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ НА ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ.

И.К. Володько, О.И. Свитковская

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь

Введение

К числу ценных лекарственных растений принадлежит колхикум (безвременник) великолепный (*Colchicum speciosum* Stev.). В современной медицинской промышленности он используется как лекарственное сырье для получения колхамина, входящего в состав мази для лечения эндофитной и экзофитной форм рака кожи первой и второй степени. В виде таблеток и в сочетании с другими препаратами применяется при раке пищевода, а также при некоторых лейкозах. Безвременники издавна использовались как лекарственные растения. Сведения об этом встречаются в письменных источниках Древнего Египта, Индии, Греции. Виды колхикума входили в первую Британскую фармакопею и до нашего времени используются, как официальное медицинское средство. В настоящее время препараты из безвременников входят в фармакопеи почти всех стран мира, а также в Международную фармакопею, издающуюся ООН [5].

Род Колхикум (*Colchicum* L.) относится к семейству Колхикумовые (*Colchicaceae* DC.) и насчитывает более 60 видов. В естественных условиях представители этого рода произрастают на равнинах и в горах Западной Европы, стран Средиземноморья, Турции, в Крыму, на Кавказе. Русское название – безвременник отражает особенности жизненного цикла этих растений. Это клубнелуковичные растения-эфемероиды с отмирающими на лето надземными органами и цветущими преимущественно осенью в безлистном состоянии. Существует много садовых форм и сортов колхикума великолепного, которые, как правило, более устойчивы в культуре, чем исходный вид [4].

На лекарственное сырье идут свежескопанные клубнелуковицы колхикума. Их заготавливают осенью, в период массового цветения растений

Особый интерес для фармацевтической промышленности представляет безвременник великолепный (*Colchicum speciosum* Stev.), клубнелуковицы которого содержат алкалоид колхамин, применяемый в онкологии [7].

Многолетние интродукционные исследования, выполняемые Центральным ботаническим садом НАН Беларуси, показали возможность успешного его выращивания в условиях Беларуси.

Целью работы явилась разработка промышленной технологии возделывания колхикума великолепного в условиях Беларуси – перспективного лекарственного растения, идущего на сырье для медицинской промышленности. Настоящие исследования проводились в рамках Государственной народно-хозяйственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений («Фитопрепараты» 2005–2010 гг.). Задачами программы предусмотрено расширение номенклатуры выпуска отечественных фитопрепаратов и обеспечение этих производств собственной сырьевой базой.

Методы исследований

В задачи настоящего исследования входило изучить влияние условий выращивания колхикума великолепного на биопродукционные процессы, выявить оптимальные методы культивирования и разработать технологию промышленного возделывания. Предусматривалось решение следующих вопросов:

- отработка оптимальных приемов посадки колхикума великолепного;
- изучение влияния минерального питания на рост и развитие растений;
- выявление зависимости продуктивности безвременника великолепного от продолжительности выращивания и величины посадочного материала;

- подбор гербицидов для борьбы с сорной растительностью;
- отработка регламента уборки урожая клубнелуковиц и их хранение.

Объектами исследований являлись два таксона колхикума великолепного (*Colchicum speciosum* Stev.), представляющие собой две разновидности, полученные из разных мест произрастания. Таксон № 1 получен из Ставропольского ботанического сада и № 2 из Саласпилского ботанического садов. Они отличались формой и размерами клубнелуковиц, сроками цветения, окраской цветков, массой клубнелуковиц. Средняя масса одной клубнелуковицы I разбора (в условиях выращивания в ЦБС) составляла соответственно 41,5 и 62,0 г. Для изучения использовались только клубнелуковицы I разбора. В августе 2005 г. были заложены первые опытные участки на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси, а в 2006 г. на базе Института овощеводства НАН Беларуси (Самохваловичи) произведена посадка безвременника с использованием машины для посадки лука. Участки под посадку безвременника были выбраны в соответствии с необходимыми агротехническими требованиями по выращиванию культуры. Они были достаточно ровными и хорошо освещенными, с супесчаной, легкой, питательной почвой с нейтральной реакцией (рН 6). Предшествующей культурой была редька масляничная. Запашка сидерата осуществлялась за 1 месяц до посадки.

В наших исследованиях были использованы два способа посадки безвременника:

а – в борозды – вручную под однокорпусный плуг (на опытных участках Центрального ботанического сада).

б – в гребни – с использованием машины для посадки лука, нарезающей за 1 проход 4 борозды с одновременной заделкой высаженных растений (на базе Института овощеводства НАН Беларуси, п. Самохваловичи). Ширина междурядий при посадке в обоих вариантах – 70 см.

Клубнелуковицы высаживались на расстоянии 8–10 см. друг от друга. Глубина посадки составляла 10–15 см. Такая глубина заделки клубнелуковиц является оптимальной для культуры. Об этом свидетельствуют ранее проведенные нами исследования, а также многочисленные литературные источники [1, 4, 6].

Рядовая посадка позволила механизировать уход за растениями на протяжении всего вегетационного периода.

В исследованиях, проводимых на экспериментальных участках ЦБС, с целью имитации механизированной посадки, в частности картофелесажалкой, было предусмотрено различное положение клубнелуковиц в почве.

Было высажено по 100 шт. клубнелуковиц I разбора каждого образца:

- а – с вертикальным расположением клубнелуковиц в почве,
- б – с горизонтальным, т.е. на бок,
- в – вверх донцем.

Для изучения влияния минерального питания на рост, развитие и выход товарной массы клубнелуковиц, по каждой позиции (а, б, в) произведена посадка клубнелуковиц с внесением и без внесения минеральных удобрений. В таблице 1 показана схема закладки опытов по посадке колхикума великолепного.

Таблица 1 – Схема посадки колхикума великолепного

№ таксона	С внесением удобрений			Без внесения удобрений		
	Расположение клубнелуковиц в почве (шт.)			Расположение клубнелуковиц в почве (шт.)		
	«вертикально»	«горизонтально»	«вверх донцем»	«вертикально»	«горизонтально»	«вверх донцем»
1	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100

Биометрические измерения производили на 100 типичных для варианта опыта растениях.

Результаты и обсуждение

Начало вегетации колхикума великолепного в условиях Республики Беларусь начинается сразу после схода снега, на 3–5 день после установления минимальных положительных температур воздуха (0–5°C). Это, как правило, I декада апреля. В мае листья достигают полного развития – в длину около 30 см, в ширину – 15. Из одной клубнелуковицы развивается 4–5 ярко-зеленых, широкоэллиптических с волнистым краем листьев. В конце июня – начале июля они отмирают. Цветет безвременник великолепный осенью с середины сентября в течение 30–40 дней в безлистном состоянии. Листья развиваются весной. Цветки колокольчато-воронковидные, крупные до 8–10 см в диаметре. Плоды закладываются под землей. Семена в трехгнездной коробочке выносятся побегом на поверхность весной следующего года. После созревания семян (июнь) надземная часть отмирает, и клубнелуковица впадает в состояние летнего покоя. Каждый год к концу весенней вегетации происходит смена клубнелуковиц и образование дочерних (2–3) и детки. Клубнелуковицы безвременника великолепного имеют овальную форму и достигают в длину 7–10 см. Снаружи они покрыты сухими темно-коричневыми блестящими чешуями. Масса одной клубнелуковицы колеблется от 40 до 65 г. Таксоны колхикумов устойчивы к болезням и вредителям. Все органы растений ядовиты.

В коллекции ЦБС присутствуют таксоны с белыми, ярко-розовыми и лиловыми цветками, полученными из разных мест произрастания. Всего в коллекции ЦБС насчитывается 29 видов и сортов колхикума. *Colchicum speciosum* Stev. представлен 2 разновидностями, 3 садовыми формами и 12 сортами [6].

В результате фенологических наблюдений за ростом и развитием растений, прослеживалась определенная тенденция в отклонении от нормы прохождения фенофаз развития растениями, в зависимости от расположения клубнелуковиц в почве, что отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Прохождение фенофаз развития у колхикума великолепного

№ таксо-на	Располо-жение клубнелу-ковиц	Цветение 2005 г.			Прохождение фенофаз развития в 2006 г.					
		нача-ло	ко-нец	про-дол-жит.	весен. отрас-тание	полный развор. листы	конец вегета-ции	цветение		
								нача-ло	конец	про-дол-жит.
1	«верти-кально»	4,09	26,09	22	4,04	15,05	4,07	6,09	28,09	22
	«горизон-тально»	7,09	22,09	15	7,04	17,05	5,07	6,09	27,09	21
	«вверх донцем»	–	–	–	10,04	19,05	7,07	7,09	25,09	19
2	«верти-кально»	10,9	10,10	30	6,04	16,05	6,07	10,9	15,10	35
	«горизон-тально»	13,9	8,10	26	8,04	17,05	7,07	10,9	12,10	32
	«вверх донцем».	–	–	–	11,04	18,05	8,07	12,9	8,10	26

Так, цветение у растений в год посадки (2005), высаженных «горизонтально», наблюдалось с запаздыванием на 3 и более дней. Клубнелуковицы, высаженные «вверх донцем», не зацвели вовсе.

Весеннее отрастание на следующий год и соответственно все фазы роста и развития проходили со смещением на 2–3 дня в зависимости от способа посадки. Клубнелуковицы, высаженные «горизонтально», отрастали на 2–3 дня позже, чем расположенные в почве

«вертикально». Клубнелуковицы, высаженные «вверх донцем» отрасли все, но с запаздыванием на 6 и более дней.

Через год после посадки, цветение растений наступило в соответствии с традиционными сроками. У растений посаженных «вверх донцем» наблюдалось более слабое цветение. Цветки были мельче по размеру и продолжительность цветения короче на 3–9 дней. Это объясняется тем, что у растений, посаженных «вверх донцем» после замещения, образовались клубнелуковицы более мелких фракций.

В последующие годы отрастание всех опытных растений проходило в привычные для них сроки: №1 – 4,04; №2 – 6,04.

При изучении влияние минерального питания на рост и развитие надземных органов растений использовалось удобрение «Кемира – осеннее» с содержанием питательных элементов в следующих пропорциях: N – 4,8; P – 20,8; K – 31,3 (50 г/м²), которое вносилось непосредственно под посадку (осень 2005 г.). Весной, по талому снегу, растения, выращиваемые с внесением удобрений, подкармливались аммиачной селитрой из расчета 50 г/м² и в мае комплексным удобрением («Растворин») с содержанием: N – 10; P – 5; K – 20; MgO – 5% в тех же пропорциях. Контрольные растения не подкармливались. Схема закладки опыта приведена в таблице 1. В 2007, 2008, 2009 г. схема минерального питания была повторена. Использовались те же удобрения в указанных выше концентрациях.

При достижении листьев максимального разворота (июнь) были произведены замеры длины и ширины листовой пластинки (таблице 3).

Таблица 3 – Влияние минерального питания на рост и развитие надземной части колхикума великолепного

Способ посадки клубнелуковиц	Ширина листовой пластинки, см		Длина листовой пластинки, см		Высота растения, см	
	с минер. питанием	без минер. питания	с минер. питанием	без минер. питания	с минер. питанием	без минер. питания
Таксон №1 «вертикально»	7,3±1,3	6,3±0,6	26,0±2,2	25,9±1,1	35,7±2,0	33,7±2,2
«горизонтально»	7,0±1,4	6,0±0,5	25,6±2,4	25,3±1,2	33,0±2,1	32,1±1,8
«вверх донцем»	6,2±0,8	5,8±0,5	25,0±2,6	25,0±0,9	30,3±1,9	28,5±1,1
Таксон №2 «вертикально»	8,0±1,2	6,9±0,5	27,8±2,7	24,3±0,8	39,0±1,7	35,6±2,2
«горизонтально»	6,5±1,4	6,4±0,4	24,3±0,7	23,1±1,0	33,5±1,8	31,6±0,6
«вверх донцем»	6,3±0,4	6,2±0,4	24,4±2,2	22,3±1,8	32,0±2,4	27,0±2,5

Из полученных данных следует, что первоначальное расположение клубнелуковиц в почве («вертикально», «горизонтально» или «вверх донцем») влияет на размеры надземных частей растений, такие как длина листа и ширина листовой пластинки. Размеры надземных частей растений уменьшаются в зависимости от ухудшения условий расположения клубнелуковиц в почве, т.е. «горизонтально» или «вверх донцем». И как следствие, растения, имеющие меньшую надземную массу, формируют клубнелуковицы более мелких фракций.

Использование минерального питания также отразилось на размерах надземной части растений. Растения, выращенные с применением минеральных удобрений, имели больший размер листовой пластинки, так и длины листа. Так, ширина листовой пластинки была больше, в среднем, на 1 см, а длина на 1–3 см. Высота растений также изменялась в сторону увеличения, причем в большей степени у таксона № 2.

Из полученных данных следует, что, использование минерального питания положительно сказывается на развитии надземной части растений.

Изучалось влияние способа посадки и минерального питания на продуктивность клубнелуковиц колхикума. С этой целью после трех лет культивирования на одном месте была произведена выкопка опытных посадок безвременника великолепного согласно схеме

посадки, указанной в таблице 1, – т.е. по 100 клубнелуковиц, высаженных «вертикально», «горизонтально» и «вверх донцем», с применением и без применения по каждой позиции минеральных удобрений. Так, как замещение клубнелуковиц у представителей рода *Colchicum* L. происходит ежегодно, то уже на второй и в последующие годы выращивания, все клубнелуковицы располагаются в почве вертикально. Полученные данные по продуктивности колхикума великолепного приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние способа посадки и минерального питания на продуктивность клубнелуковиц колхикума великолепного

Минеральное питание	Способ посадки	№ такс.	Выход клубнелуковиц по разборам						Все-го шт.	Масса, г.	
			I		II		III			общая	одной клубн.
			шт.	%	шт.	%	шт.	%			
с минеральн. удобрениями.	«вертикально»	1	464	86,6	64	11,9	8	1,5	536	23600	44,1
	«горизонтально»		348	82,8	44	10,5	28	6,7	420	17760	42,3
	«вверх донцем»		312	74,3	88	21,0	20	4,7	420	14780	35,2
без минеральн. удобрений	«вертикально»	1	360	82,2	62	14,2	16	3,6	438	17440	39,8
	«горизонтально»		250	67,9	90	24,5	28	7,6	368	11840	32,2
	«вверх донцем»		141	46,2	122	40,0	42	13,8	305	7680	25,2
с минеральн. удобрениями	«вертикально»	2	536	88,8	54	8,9	14	2,3	604	34680	57,4
	«горизонтально»		436	85,5	40	7,8	34	6,7	510	29400	57,6
	«вверх донцем»		372	88,6	20	4,7	28	6,7	420	24120	57,4
без минеральн. удобрений	«вертикально»	2	420	76,4	108	19,6	22	4,0	550	24320	44,2
	«горизонтально»		364	84,3	64	14,8	4	0,9	432	19340	44,7
	«вверх донцем»		304	74,5	72	17,7	32	7,8	408	16280	39,9

Независимо от размещения клубнелуковиц в почве и применения подкормок, оба таксона колхикума великолепного закладывают преимущественно клубнелуковицы I разбора. Их доля составляет 70–80% от общего урожая. Выход клубнелуковиц II и III разборов незначителен, он располагается в пределах 10–20% для II и 4–7% для III разборов.

Если брать за основу успешного культивирования колхикума общую массу одной клубнелуковицы, то вырисовывается определенная закономерность. По нашим предыдущим исследованиям вес одной клубнелуковицы I разбора составляет соответственно 41,5 г (№1) и 62,0 г (№2). У таксона №1, при применении минерального удобрения и вертикальном расположении клубнелуковиц в почве средний вес одной клубнелуковицы составил 44,1 г, у «горизонтально» высаженных – 42,3 г. У посаженных «вверх донцем» этот показатель был ниже – 35,2 г.

Таксон № 2 имеет более округлую форму клубнелуковиц и для него расположение последней при посадке с применением удобрений, по полученным данным, не имело решающего значения. Средний вес одной клубнелуковицы по всем позициям получился приблизительно равным: 57,4; 57,6; 57,4 г, а отсутствие подкормок сказалось потерей более чем по 10 г массы на каждой клубнелуковице. У обоих таксонов наибольший прирост биомассы клубнелуковиц отмечен при посадке луковиц «вертикально».

Из полученных данных следует, что использование минеральных удобрений и традиционное расположение клубнелуковиц в почве обеспечивает максимальное нарастание биомассы клубнелуковиц. Эти клубнелуковицы имеют и больший коэффициент вегетативного размножения.

Изучалась зависимость продуктивности колхикума великолепного от продолжительности выращивания и величины посадочного материала с целью выявления оптимального периода его культивирования. Для этого в 2005 г. был заложен опыт на экспериментальных участках ЦБС с использованием тех же таксонов колхикума великолепного, что и в предыдущих опытах (№1 и №2). Выкопка производилась на 1-й, 2-й, 3-й и 4-й год культивирования. Результаты исследований приведены в таблице 5.

Оценка полученного урожая клубнелуковиц по размерным фракциям показала, что у колхикума великолепного в первый год вегетации из крупномерного материала закладывается значительное количество товарных клубнелуковиц (66,0 и 70,8% I разбора; 35,0, 60,7 II разбора). Клубнелуковицы третьего разбора продуцируют более мелкие фракции. Коэффициент вегетативного размножения на первом году жизни обычно невысок и равняется 1,1–1,4; приблизительно таким он остается и на протяжении следующего года. К тому же на второй год наблюдается постепенное снижение процента товарных фракций в общем урожае клубнелуковиц.

Таблица 5 – Зависимость продуктивности колхикума великолепного от продолжительности выращивания и величины посадочного материала

№ таксона безвременника великолепного	Период выращивания (число лет)	Размер посадочного материала при посадке (разбор кл-ц)	Коэффициент вегетативного размножения	Количество клубнелуковиц по разборам при выкопке, %		
				I	II	III
Таксон №1	1	I	1,1	66,0	14,9	19,1
		II		35,0	35,0	30,0
		III		50,0	–	50,0
Таксон №2	1	I	1,4	70,8	6,7	22,5
		II		60,7	10,7	28,6
		III		38,5	–	61,5
Таксон №1	2	I	1,0	41,7	12,5	45,8
		II		50,0	33,3	16,7
		III		64,0	20,0	16,0
Таксон №2	2	I	1,6	63,7	19,1	17,2
		II		56,5	15,3	28,2
		III		50,0	–	50,0
Таксон №1	3	I	2,0	63,8	36,2	–
		II		45,2	19,4	35,4
		III		69,2	15,4	15,4
Таксон №2	3	I	2,6	71,1	20,3	8,6
		II		64,4	18,4	17,2
		III		53,9	24,5	21,6
Таксон №1	4	I	2,2	28,8	37,9	33,3
		II		34,4	37,5	28,1
		III		25,9	46,3	27,8
Таксон №2	4	I	2,4	22,5	42,3	35,2
		II		19,8	44,7	35,5
		III		22,9	49,5	27,6

Оптимальным сроком культивирования для изучаемых таксонов являются 3 года выращивания. Оба таксона имеют самые высокие показатели по выходу товарных клубнелуковиц, независимо от величины высаженного посадочного материала. Выход крупномерных фракций приближается к 70%. Коэффициент вегетативного размножения 2–2,6. Таким он остается и после 4-х лет выращивания, однако на четвертый год ротации у колхикума великолепного уже отмечено значительное увеличение мелкомерных фракций в долевом участии урожая клубнелуковиц.

Отсюда следует, что при промышленном возделывании колхикума великолепного достаточно 3 года выращивания на одном месте без пересадки. Таким образом, зная оптимальный период выращивания культуры и используя коэффициент вегетативного размножения, можно спрогнозировать ожидаемый урожай клубнелуковиц.

Исходя из полученных данных, уборку урожая следует проводить после 3-х лет выращивания колхикума великолепного на одном месте. Через 3 года культивирования, растения достигают самых высоких показателей по урожайности и выходу крупномерных фракций. Уборку следует начинать после полного отмирания листвы, для условий Беларуси – это вторая половина июля.

Механизированная уборка урожая колхикума проводится с использованием картофелеуборочного комбайна или полумеханизированным способом, т.е. с распашкой борозд культиватором.

Выкопанные клубнелуковицы хранятся в ящиках слоем не более 15–20 см. и просушиваются в течение 10–15 дней в хорошо проветриваемых хранилищах. Затем очищаются от наружных кроющих чешуй, выбраковываются больные и поврежденные и сортируются по разборам.

Клубнелуковицы идущие на сырье, а также предназначенные для посадки, после чистки хранятся в сухом, прохладном помещении.

Так как все виды колхикума ядовиты, то работы, связанные с контактом с клубнелуковицами, следует выполнять в резиновых перчатках.

Обсуждение результатов исследований

Суммируя полученные результаты по разработке приемов культивирования колхикума великолепного, необходимо руководствоваться следующими регламентами по его возделыванию:

1. Участок для посадки должен быть ровным, во избежание застоя талых и других вод, которые могут привести к вымоканию и гибели клубнелуковиц. Он должен быть хорошо освещен, ибо колхикум является светолюбивым растением. Если света недостаточно, клубнелуковицы не достигают нужных размеров, мельчают, и в конечном итоге вырождаются. Посадки колхикума должны быть защищены от сильных и холодных ветров, которые ухудшают нормальную вегетацию растений, в том числе образование клубнелуковиц большей массы.

2. Почвы предпочтительно супесчаные или суглинистые с реакцией почвенной среды (рН 6–7) т.е. – от слабокислой, нейтральной до слабощелочной. Они должны быть достаточно водопроницаемыми и влагоемкими, богатыми перегноем. Чисто песчаные почвы малопригодны для выращивания колхикума, так как они быстро пересыхают и в период вегетации растений страдают от неравномерного увлажнения.

3. Для повышения плодородия почвы под предшествующие культуры вносят навоз. Предшественниками могут быть любые сельскохозяйственные культуры (картофель, свекла, морковь, кукуруза, зерновые культуры, лен, трехлетняя культура трав и т.д.), с условием последующей запашки почвы на зиму. В год посадки хорошими предшествующими культурами являются горох, фасоль, укроп, горчица, однолетние цветочно-декоративные растения (тагетес, календула), сидераты. Сидераты, к тому же, являются хорошим видом органического удобрения. Из озимых сидератов обычно используются люпин желтый, вика мохнатая, горох полевой, чина, рапс. К летним, т.е. яровым сидератам относятся соя, горох,

бобы, райграс, люцерна, клевер, редька масляничная и др. Очень эффективно использовать в качестве предшествующего сидерата – вико-овсяную смесь.

Все сидератные культуры запахивают в период накопления наибольшего количества зеленой массы, но не позднее, чем за 1,5 месяца до посадки клубнелуковиц. Глубина заделки должна соответствовать 20–25 см.

4. Готовить почву под посадку колхикума лучше с осени, используя глубокую вспашку или перекопку. За 20–30 дней до посадки проводится вспашка почвы на глубину 25–30 см с внесением органических или минеральных удобрений. Из органики это может быть перегной или хорошо перепревший компост в количестве 10–15 кг/м². Из минеральных – калийные и фосфорные удобрения по 20–30 г каждого на 1 м². Непосредственно под посадку вносится азотсодержащее удобрение из расчета 20 г/м². Использование свежего навоза, непосредственно под посадку луковичных растений, в том числе и колхикума недопустимо, ибо он способствует развитию и распространению грибных инфекций.

5. Сроки посадки колхикума связаны с биологическими особенностями рода. Высаживать клубнелуковицы следует в конце августа (20–31), когда наступает более прохладная, дождливая погода, благоприятная для укоренения растений. Укоренение длится 15–20 дней, затем наступает цветение клубнелуковиц I–II разборов. Посадка в более поздние сроки нежелательна, так как в этом случае растения хуже укореняются, и им значительно труднее перенести неблагоприятные погодные условия в зимнее время.

Посадка может осуществляться посадочными машинами, например картофелесажалкой или машиной для посадки лука. При небольших площадях вручную под плуг. При рядовой посадке клубнелуковицы сажают на расстоянии 60–70 см между рядами и 8–10 между отдельными растениями. При такой посадке на гектаре размещается 100–150 тыс. растений. При двухстрочной ленточной посадке с расстоянием между строчками 35–40 см, а между лентами 70 см высаживают 120–200 тыс. клубнелуковиц. Рядовая посадка позволяет механизировать все процессы по уходу.

При посадке большое значение имеет глубина заделки клубнелуковиц в почву. Она зависит от величины клубнелуковицы и типа почв. Клубнелуковицы колхикума I и II разборов на суглинистых почвах высаживают на глубину 12–15 см. На легких супесчаных и песчаных почвах глубина посадки увеличивается до 16–20 см. Более мелкие клубнелуковицы III разбора и детка высаживаются на глубину 6–8 см. Посадка клубнелуковиц более чем на 20 см нежелательна, так как это приводит к снижению продуктивности размножения, клубнелуковицы мельчают, усложняется их уборка.

6. Необходимый комплекс агротехнических мероприятий по уходу за растениями включает подкормки минеральными удобрениями, рыхление, удаление сорняков. В поливе колхикум не нуждается.

Первую подкормку колхикума производят в начале вегетации (I декада апреля) сухим азотным удобрением из расчета 40–50 г/м² или полным минеральным удобрением NPK в соотношении 1:2:2 из расчета 30–40 г/м². Второй раз растения подкармливают в мае сухим комплексным минеральным удобрением в тех же концентрациях.

Если посадки не замульчированы, то в течение вегетационного периода проводятся 2–3 механизированных рыхления почвы, или прополки.

В августе, когда надземная масса отмирает, для борьбы с сорняками эффективно использовать глифосатсодержащие гербициды, которые полностью до осени снимают пресс сорных растений и освобождают поля от большинства многолетников.

7. Выкапывают растения после отмирания листвы. В условиях Беларуси это середина июля. Уборка урожая колхикума очень схожа с уборкой картофеля. При механизированной уборке можно использовать картофелеуборочные машины или машины для уборки лука-репки.

Урожайность колхикума после 3-х лет выращивания может достигать 15–30 тонн с гектара.

При ручной уборке гряды распаиваются конным плугом, культиватором или трактором.

8. Колхикум великолепный практически не поражается болезнями и вредителями, но не рекомендуется выращивать его на одном месте без пересадки более 4 лет. Дальнейшее выращивание на данной площади нежелательно, так как ведет к накоплению в почве патогенных бактерий. На старое место растения могут вернуться только через 4–5 лет.

Выводы

1. Культура колхикума великолепного перспективна для выращивания в условиях Беларуси.

2. Процессы по его возделыванию легко механизировать с использованием имеющейся сельскохозяйственной техники.

3. При соблюдении всех требований культивирования, выход сырой массы колхикума великолепного после 1 года выращивания составляет 80–100 ц/га.

4. Оптимальными являются 3 года культивирования на одном месте, при этом выход сырой массы колхикума составляет 150–300 ц/га.

5. Впервые разработаны технологические регламенты возделывания колхикума великолепного на территории Беларуси на лекарственное сырье.

6. Разработана типовая технологическая карта промышленного возделывания колхикума великолепного.

Список литературы

1. Артюшенко, З.П. Луковичные и клубнелуковичные растения открытого грунта / З.П. Артюшенко. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 60 с.

2. Володько, И.К. Особенности возделывания безвременника в Беларуси / И.К. Володько, О.И. Свитковская, В.С. Терещук // Часопіс «Земляробства і ахова раслін». – 2008. – №5. – С. 6–8.

3. Гринкевич, Н.И. Легенды и быль о лекарственных растениях / Н.И. Гринкевич, А.А. Сорокина. – М.: Наука, 1988. – 171 с.

4. Дьяченко, А.Д. Луковичные цветочно-декоративные растения открытого грунта / А.Д. Дьяченко. – Киев: Навукова Думка, 1990. – 317 с.

5. Оголевец, Г.С. Энциклопедический словарь лекарственных, эфиромасличных и ядовитых растений / Г.С. Оголевец. – М.: Государст. изд. сельскохоз. литературы, 1951. – С. 349–350.

6. Свитковская, О.И. Интродукция представителей рода Колхикум в условиях центральной части Беларуси / О.И. Свитковская // 2 Международная конференция, Минск. – 1996. – С. 62–63.

7. Шамрук, С.Г. Лекарственные растения: сбор, заготовка, применение / С.Г. Шамрук. – Минск: Ураджай, 1989. – 287 с.

AGROBIOLOGICAL PECULIARITIES OF *COLCHICUM SPECIOSUM* STEV. CULTIVATION IN BELARUS FOR THE CRUDE DRUG PURPOSES

I.K. Volodko, O.I. Svitkovskaya

Central Botanical garden of NAS of Belarus, Minsk, Belarus

Technological regulations agrobiological basis for the process of cultivation of *Colchicum speciosum* on the territory of Belarus for the crude drug purposes have been elaborated. Optimal terms and methods of bulbotubers' planting and harvest have been revealed, short-cuts for handling of plants have been determined, influence of mineral nutrition for growth and development of plants are stated. Dependence of yield of *Colchicum speciosum* from the terms of cultivation and size of planting stock have been investigated that will allow to forecast an expected bulbotubers' harvest.