

О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ АДОНИСА ЛЕТНЕГО (*ADONIS AESTIVALIS*)
КАК ИСТОЧНИКА АСТАКСАНТИНА

Спротин А.А., Дейнека В.И., Спротина С.С.

Белгород, Белгородский государственный Университет

Расширению ареалов распространения определенных видов растений способствует их интродукция.

Род адонис, или горичвет *Adonis* L. семейства лютиковые относится к малочисленным (около 50 видов), отличающимся большим биоразнообразием: многолетние или однолетние травы.

Наиболее известными из них являются: Адонис весенний *Adonis vernalis* L., который занесен в Красную книгу Белгородской области, категория и статус – IV – особо ценный вид для территории Белгородской области; Адонис сибирский или апенинский *A. sibiricus* L. – вид включен в Красные книги Иркутской и Читинской областей, Бурятии, Якутии, Монголии, категория и статус – III – список редких и исчезающих растений (Камышев, 1978); А. золотистый *A. chrysoyathus* L., А. волжский *A. wolgensis* L., который занесен в Красную книгу Белгородской области, статус – III – редкий вид в Европейской части России; А. туркестанский *A. turcestanicus* L. и др. (Камышев, 1978).

Нас заинтересовал вид Адонис летний *A. aestivalis*, культивируемый как цветочный однолетник, в лепестках которого обнаружено высокое содержание астаксантина, одного из наиболее активных антиоксидантов.

Так, обнаружено высокое содержание данного антиоксиданта в лепестках растений Адониса летнего *A. aestivalis* L. (Seybold, Goodwin, 1959), что дает возможность добывать астаксантин на промышленном уровне, именно этот вид стал предметом наших исследований.

Выяснение возможности выращивания Адониса летнего как источника астаксантина и извлечения его в промышленных масштабах проведено в полевом мелкоделяночном эксперименте.

В течение 2006–2007 гг. нами исследована возможность культивирования данного вида как источника астаксантина как посевом семян с разными способами подготовки, так и рассадным методом в разные сроки.

В 2006 г. нами был поставлен полевой эксперимент по влиянию полного минерального удобрения на рост, развитие и продуктивность адониса летнего, были использованы семена декоративной формы адониса летнего (сорт «Огонек», ООО «Семена НК», Россия). Посев был произведен сухими семенами в защищенном грунте 10.02.2006 г., первые всходы появились 26.02, т.е. на 16-й день, полные всходы – на 18-й день от посева. Высадка рассады проводилась с 7.05.2006 г. с недельными интервалами на подготовленный опытный участок в соответствии с требованиями методики (Моисейченко, 1996).

Фенологические наблюдения показали медленный темп роста надземных органов и развития в рассадный период.

Отмечена задержка в росте и развитии после пикировки, что, вероятно, потребует в дальнейшем выращивания рассады без пикировки или с пикировкой в раннем возрасте. Обращает на себя внимание тот факт, что корневая система значительно опережает в росте надземную часть.

Таким образом, выращивание адониса летнего рассадным способом вполне перспективно и требует дальнейших исследований.

ИНТРОДУКЦИЯ

Нами были изучены 2-й и последующие этапы органогенеза, исследования в этом направлении будут продолжены.

Фенологические наблюдения (табл. 1) показали существенные различия в реакции растений на срок посева.

Таблица 1

Влияние сроков посева и полного минерального удобрения на рост и развитие растений Адониса летнего (2006 г.)

Варианты	Дата посева	Дата полных всходов	Дата высадки рассады	Дата фазы цветения	Дата конца вегетации	Длительность вегетационного периода
Опыт (N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅)	10.02	28.02	7.05	2.06	15.08	158
Контроль	10.02	28.02	17.05	3.06	20.08	163
	17.02	8.03	14.05	9.06	27.08	182
	24.02	12.03	21.05	23.06	10.10	232
	3.03	18.03	28.05	7.07	4.11	231

Общая длительность вегетационного периода изменялась под влиянием удобрений, которые усугубили действие длительной засухи в июне 2006 года, что привело к сокращению его в опыте 1 срока сева на 5 дней, относительно контроля. Тогда как последующие сроки сева позволили удлинить период вегетации до 232 и 231 дня, т.е. вплоть до заморозков в -8...-9°C, что обеспечило цветение Адониса летнего, а также возможность сбора лепестков с 2.06 по 4.11.06 года, т.е. в течение 155 дней.

Как видно из данной табл. 2, при урожае лепестков от 101,42 до 368,83 кг на га в зависимости от варианта опыта при среднем содержании астаксантина 1100 мг%, общий урожай его колеблется от 1,12 кг на га (при 3 сроке посева) до 4,05 кг на га (при 4 сроке посева).

Таблица 2

Влияние сроков посева и внесения полного минерального удобрения на продукцию астаксантина (2006 г.)

Сроки посева	Варианты	Количество цветков на 1 раст., шт.	Средняя масса лепестков с 1 цветка, мг	Масса лепестков, кг/га	Продукция астаксантина, кг/га	t
1	контроль	39,7	0,0452	215,33	2,37	1,22
	опыт	43,9	0,0452	233,23	2,57	
2		28,4	0,0452	154,04	1,69	4,03
3		18,7	0,0452	101,42	1,12	6,7
4		68	0,0452	368,83	4,05	5,8

Примечания: Теоретич. $t_{табл.}(0,95) = 2,10$ и $t_{табл.}(0,99) = 2,88$, общая ошибка = 6,75%.

В 2007 г. нами был поставлен лабораторно-полевой эксперимент по влиянию способов подготовки семян на рост, развитие и продуктивность растений Адониса летнего: контроль – посев сухими семенами и 2 опытных варианта – с прогревом семян при температуре +30°C – 21 день и стратификация при +5°C – 21 день. Определялись полевая всхожесть и энергия прорастания семян. Первые всходы появились на 15-й день, а массовые всходы на 31-й день и продолжали появляться до 26 апреля 2007 г., т.е. 43 дня от посева. Выявлена разница в энергии прорастания между вариантами. Так, на 31-й день в контроле взошло 53% семян, в варианте с прогревом – 62% и стратифицированных семян – 87%. В дальнейшем при появлении всходов эта разница сохранялась.

Необходимо отметить, что каждый побег у Адониса летнего заканчивается цветком. Так, число боковых побегов в обоих опытных вариантах оказалось в 1,5–2 раза больше контроля, особенно в варианте со стратификацией семян. Возросла также суммарная длина боковых побегов в этих вариантах в 1,5–1,7 раза относительно контроля.

Как видно из данных табл. 3, при урожае лепестков от 658,5 до 128,1 кг/га в зависимости от варианта опыта при среднем содержании астаксантина 1100 мг%, общий урожай его колеблется от 0,724 кг/га (в контрольном варианте) до 1,409 кг/га (при стратификации), что значительно отличается от данных 2006 года.

Таблица 3

Влияние способов подготовки семян Адониса летнего на сбор астаксантина с единицы площади (2007 г.)

	Вариант		
	Контроль (сухие семена)	Прогрев при 30°C, 21 день	Стратификация при +5°C, 21 день
Ср. кол-во растений на 1 м ² , шт.	5,60	6,40	4,92
Ср. кол-во цветков на 1 раст., шт.	28	40	62
Ср. масса лепестков с 1 раст., г	1,176	1,680	2,604
Сбор лепестков с 1 м ² , г/м ²	6,585	10,752	12,811
Ср. содержание астаксантина в 1 г лепестков, %	1,1	1,1	1,1
Сбор астаксантина, г/м ²	0,0724	0,1182	0,1409
t		11,4	26,1

Примечание: $t_{табл.}(0,95) = 2,13$ и $t_{табл.}(0,99) = 2,97$.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Следовательно, выращивание Адониса летнего в 4 срока посева и с разными способами подготовки семян позволяет получать сырье для получения астаксантина в течение периода с начала июня до осенних заморозков, а также получать достаточное количество семян для расширения посевов культуры.

Литература

- Камышев И. С.* Флора Центрального Черноземья и ее анализ. Воронеж, 1978. 116 с.
Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии. М., 1996.
Seybold, A., Goodwin, T.W. Occurrence of astaxanthin in the flower petals of *Adonis annua* L. // *Nature*.1959. V. 184. P. 1714–1715.