

УДК 631.53.04:635.758 (571.61)

**СРОКИ ПОСЕВА ДЛЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ УКРОПА
В ПРИАМУРЬЕ**

В. В. Епифанцев, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

О. А. Ковальчук, аспирант
Дальневосточный государственный
аграрный университет
E-mail: viktor.iepifantsiev.59@mail.ru.

Ключевые слова: укроп, срок посева, всходы, вегетационный период, зелень, семена, урожайность, Приамурье

Реферат. *В настоящее время перед овощеводами Дальнего Востока стоит задача опережающего развития отрасли. На современном уровне развития сельскохозяйственной науки и производства актуально направление по сглаживанию сезонности и расширению ассортимента овощной продукции. В 2012–2013 гг. на опытном участке ДальГАУ проведены исследования по изучению влияния сроков посева на рост, поступление продукции и продуктивность растений укропа. Почва участка – аллювиально-дерновая, в области занимает около 20% пахотных земель. Климат Амурской области муссонный по распределению осадков и континентальный по характеру температур. Изучены сроки посева, влияющие на период и массу поступающей зелени и семян укропа из открытого грунта. Установлено, что период от всходов до сбора зелени укропа на 8–15 суток, а вегетационный период на 18–25 суток короче при посеве в летние сроки по сравнению с весенними. Определены сроки посева для получения максимальной урожайности зелени – 5 мая, а семян укропа – 30 апреля. Установлены уровни урожайности в зависимости от срока посева. Показана зависимость между периодом от всходов до сбора продукции и урожайностью зелени, вегетационным периодом и урожайностью семян. При конвейерном производстве необходимо учитывать сроки возростания, пиковых значений и снижения урожайности зелени укропа. Разработанные математические модели могут иметь практическое значение для прогнозирования составляющих урожайности зелени и семян укропа.*

В настоящее время обостряется проблема обеспечения продовольственной безопасности региона Дальнего Востока [1]. Она усугубляется экстремальными почвенно-климатическими условиями, значительной территориальной удаленностью от промышленно развитых районов страны, неэффективной (сырьевой) отраслевой структурой экономики Дальневосточного федерального округа. Вступление страны в ВТО требует повышения конкурентоспособности, эффективного импортозамещения и развития экспортного потенциала от производителей овощной продукции. Следовательно, задачи по сглаживанию сезонности и расширению ассортимента овощной продукции довольно актуальны на современном уровне развития сельскохозяйственной науки и производства.

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) – однолетнее травянистое растение семейства Сельдереиные (Apiaceae). Он имеет стержневой тонкий разветвленный веретеновидный корень, расположенный в основном в пахотном слое почвы, поэтому требователен к влажности почвы,

особенно на первых этапах роста [2]. Стебель у укропа одиночный, прямостоячий, круглый, гладкий, с узкими беловатыми продольными полосками, ветвящийся в верхней части, достигающий высоты 160 см [3]. Листья в очертании яйцевидные, трижды или четырежды перисто-рассеченные на линейно-нитевидные сегменты, верхние – более мелкие и менее рассеченные, с хорошо развитыми влагалищами. Окраска листьев и стебля зеленая или желтовато-зеленая, с восковым налетом, что придает побегам сизоватый оттенок. Строение и налет на листьях – характерное приспособление укропа к меньшему расходу влаги на транспирацию. Растение имеет сложные многолучевые зонтики диаметром до 15 см, каждый его луч заканчивается более мелким зонтиком, на котором сначала формируются мелкие зеленовато-желтые цветки, а затем серовато-коричневые, яйцевидные или широкоэллиптические плоды длиной 0,2–0,6 см. Продуктивность зелени и семян зависит от степени удовлетворения биологических требований укропа.

По биологическим требованиям укроп – холодостойкое растение [4]. Его семена начинают прорастать при температуре $+3^{\circ}\text{C}$, но оптимальная температура как для их прорастания, так и для дальнейшего роста и развития находится в пределах от 16°C до 27°C . Культура требовательна к чистоте почвы и ее гранулометрическому составу; хорошо удается на рыхлых, тщательно обработанных землях при достаточной их влажности [5]. Укроп – длиннодневное растение, требовательное к свету. При продолжительном световом дне, а также недостатке влаги в почве быстро переходит к образованию цветоносных побегов. При сокращении длины дня до 10–12 ч растения остаются в фазе розетки и к цветению не приступают. Выращивают укроп на большей территории страны, в основном посевом семян в грунт ранней весной или поздней осенью до наступления постоянных морозов. Все надземные органы укропа – листья, молодые стебли, плоды, целые надземные побеги имеют пищевое значение. Наибольшую ценность в качестве источников витаминов, флавоноидов и минеральных веществ представляют зеленые листья и молодые надземные побеги, употребляемые в свежем виде как вкусная ароматическая приправа к различным блюдам. Осенью укроп дополняет зеленью фенхель [6]. В условиях Приамурья практически не изучена связь урожайности зелени и семян укропа со сроками посева в открытом грунте для реализации конвейерного поступления свежей продукции и заготовки ее с целью длительного хранения. Этим обусловлена актуальность темы исследований.

Цель исследований – выявить оптимальные сроки посева, влияющие на рост, повышающие урожайность, качество зелени и семян, позволяющие сгладить сезонность поступления и обеспечивающие конвейерное производство продукции укропа в условиях открытого грунта Приамурья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2012–2013 гг. на опытном участке ДальГАУ, расположенном в Благовещенском районе, в типичных условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области. Изучали влияние сроков посева на рост, продуктивность и качество растений укропа. В схеме опыта приведены усредненные за два года даты сроков посева. Варианты опыта: контроль – 20 апреля, 5, 10, 15 мая, 10, 20 июня, 5 и 15 июля.

Для исследований выбрали сорт Супердукат ОЕ, рекомендованный для Амурской области [7, 8]. Семена высевали на грядах шириной между грядовыми бороздами 140 см. Схема посева $32+32+76$ см. Среднее расстояние между растениями в рядке при выращивании зелени укропа – 1 см, семян – 5 см. Глубина заделки семян 2 см. Норма посева $1,5 \text{ г/м}^2$. Площадь посевной делянки 14 м^2 , для учета зелени – $4,2 \text{ м}^2$, семян укропа – $2,8 \text{ м}^2$, повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Учеты и наблюдения проводили согласно разработанным методикам [9]. Агротехника в опытах включала зяблевую вспашку, раннее весеннее боронование, культивацию с последующей нарезкой гряд. Предпосевная подготовка почвы в зависимости от ее состояния и срока посева состояла из рыхления, прикатывания, увлажнения или уничтожения сорняков. Предшественник – соя. Уход за посевами и уборку урожая при достижении растениями высоты 20–25 см проводили вручную.

Сроки посева в открытом грунте устанавливают в зависимости от биологических особенностей отдельных культур и сортов, запланированного времени сбыта продукции, почвенно-климатических и погодных условий [10]. В условиях Приамурья весенний посев начинают при наступлении физической спелости почвы. На быстро просыхающих почвах к посеву приступают раньше, в первую очередь высевают холодостойкие скороспелые растения – салат, укроп и редис. Их продукция пользуется постоянным спросом потребителей. Следовательно, посев можно проводить в несколько сроков с интервалом на 7–10 суток позже предыдущего срока посева.

Весна в 2012 г. была поздней, затяжной, с резкими перепадами температур и неравномерным распределением осадков. В первой декаде апреля среднесуточная температура воздуха была равна минус $2,3^{\circ}\text{C}$, что на $1,3^{\circ}$ меньше многолетних данных. Во второй и третьей декаде апреля была отмечена температура $6,5^{\circ}$ и $8,3^{\circ}\text{C}$, что на 2° и $1,5^{\circ}\text{C}$ выше многолетней. Май 2012 г. был необычно теплым и сухим. По декадам отмечали следующее распределение температур: первая – $10,4^{\circ}\text{C}$, вторая – $15,1^{\circ}$ и третья – 17°C , что на $0,8$; $2,4$ и $2,2^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Сумма осадков за апрель составила 25, а за май 19 мм, что на 7 и 23 мм меньше многолетней.

В 2013 г. по температурным показателям первая и третья декады апреля превышали многолетние показатели на $0,5$ и 1°C . Вторая декада апреля

уступала многолетним показателям на 2,8°C. Во все декады мая температура воздуха была выше нормы соответственно на 3,4; 1,9 и 1,1°C. Сумма осадков за апрель равна 25 мм – на 7 мм меньше многолетней, а за май 115 мм – на 73 мм больше.

Летний период 2012 г. характеризовался необычно теплой погодой. Так, за июнь среднесуточная температура воздуха была зафиксирована на уровне 21,4, за июль – 22,6 и за август – 20,2°C, что на 2,6; 1,1 и 1°C выше многолетней. Сумма осадков за летние месяцы соответственно составила 94, 212 и 35 мм (отклонение от многолетней на плюс 3, плюс 81 и минус 90 мм).

Лето 2013 г. также было теплым с неравномерным распределением осадков. Температура воздуха за июнь была равна 19,7, за июль – 21,7 и за август – 19,8°C, что на 0,9; 0,2 и 0,6°C выше многолетней. Осадков за летний период выпало на 56,8% больше нормы. Так, их сумма за июнь была 112 мм, за июль – 231 и за август – 201 мм. Со второй половины лета 2013 г. в Приамурье отмечали критический уровень наводнения. В целом климат Амурской области по характеру распределения осадков – муссонный, а по температурным показателям – континентальный.

Почва опытного участка, на котором проводили исследования, аллювиально-дерновая, обладает благоприятными водно-физическими и воздушными свойствами. Она хорошо прогревается, быстро оттаивает весной, однако бедна подвижными формами азота, фосфора и калия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2012 г. первый возможный срок посева семян был 16 апреля, массовые всходы появились через 21 сутки после него – 7 мая. К посеву укропа в 2013 г. приступили после просыхания верхнего слоя почвы на глубине 5 см – 20 апреля. Всходы появились 2 мая, период от посева до всходов длился 12 суток. В мае 2012–2013 гг. сроки посева соответствовали их датам, приведенным в методике. При посеве 5 мая 2012 г. всходы появились 18 мая, при посеве 10 мая – 22 мая и при посеве 15 мая – 25 мая. В 2013 г. всходы появились соответственно срокам посева – 16, 21 и 24 мая.

В летнее время 2012 г. первый посев семян укропа был проведен 15 июня, после выпадения осадков в конце первой – начале второй декады месяца, всходы появились 25 июня. В 2013 г. посев проведен 30 мая, а всходы появились 13 июня.

Между датами второго июньского срока посева в 2012 и 2013 гг. различия были связаны с характером увлажнения почвы и составили 10 суток. Всходы соответственно в 2012 г. появились 4 июля и в 2013 г. – 22 июня.

К уборке зелени укропа раньше приступили в 2013 г. – 29 мая при посеве его семян 20 апреля. Средняя за два года дата сбора зелени укропа соответствовала срокам посева: при 1-м – 6 июня, 2-м – 15, 3-м – 24 и 4-м – 29 июня, 5-м – 16 июля, 6-м – 22 июля, 7-м – 6 августа и 8-м – 17 августа. Наиболее поздно уборку зелени проводили в 2012 г. – 19 августа при сроке посева 15 июля. С августа по октябрь в конвейер прямой зелени может быть включен фенхель.

В среднем за два года в зависимости от срока посева период от массовых всходов до уборки продукции длился от 21 суток при летних посевах (5 и 15 июля) до 34–36 суток при весенних сроках посева – 10 и 15 мая. Раньше плоды укропа начали созревать при посеве семян в 2013 г. 20 апреля – 16 июля, позже других вариантов опыта в этом же году они созрели при посеве 15 июля – 10 сентября. Средние за два года даты созревания семян соответственно срокам посева составили: 9, 14, 18, 24 июля, 4, 13, 25 августа и 8 сентября. Двухлетние наблюдения показали, что при посеве в летние сроки сокращается период от всходов до сбора продукции на 8–15 суток, а вегетационный период растений укропа – на 18–21 сутки в сравнении с весенними посевами (таблица).

Наибольшую урожайность товарной продукции в 2012 г. укроп сформировал при сроке посева 5 мая – 28,46 т/га, а наименьшая продуктивность отмечена в контрольном варианте – 8,17 т/га. Соответственно срокам посева была получена прибавка урожайности к контролю при сроке посева 5 мая – 20,29 т/га, 10 мая – 7,9, 15 мая – 2,26, 15 июня – 9,9, 25 июня – 17,91, 5 июля – 12,24 и 15 июля – 10,4 т/га.

Для оценки существенности частных различий в опыте 2012 г. мы вычислили ошибку опыта $S_x = 0,2925$ т/га. Ошибка разности средних была в пределах $S_d = 0,4135$ т/га. Наименьшая существенная разность на 5%-м уровне значимости равна 4,68%.

В 2013 г. наибольшую урожайность товарной продукции укроп обеспечил также при посеве 5 мая – 13,5 т/га (7,1%), а наименьшая урожайность его зелени была получена при посеве 15 мая – 7,68 т/га. Уступали контрольному сроку посева по урожайности на 30,5% посев 10 мая, на

Влияние сроков посева на продолжительность роста, продуктивность зелени и семян растений укропа (в среднем за 2012–2013 гг.)

Срок посева	Продолжительность периода, сут			Урожайность, т/га	
	от посева до всходов	от всходов до сбора продукции	от всходов до созревания семян	зелени	семян
20.04 – контроль	17	32	65	10,39	0,37
5.05	12	29	58	20,98	0,26
10.05	12	34	58	12,42	0,25
15.05	10	36	61	9,06	0,26
10.06	12	27	46	14,45	0,23
20.06	11	24	46	18,87	0,24
5.07	11	21	40	16,23	0,22
15.07	12	21	43	15,46	0,22
НСР ₀₅ S _x	2012 г.			0,8563 0,2925	0,0029 0,0009
НСР ₀₅ S _x	2013 г.			0,0104 0,0035	0,0017 0,00001

39 – 15 мая, на 14,1 – 30 мая, на 7,5 – 15 июня, на 4,4 – 5 июля, и на 1,9% урожайность ниже при посеве 15 июля. Ошибка опыта S_x равна 0,0035 т/га, ошибка разности средних S_d – 0,005 т/га и НСР₀₅ – 0,092%. Различия по вариантам на 5%-м уровне значимости существенны: $F_{\phi} > F_{05}$. Нулевая гипотеза отвергается, достоверность данных высокая.

В среднем за два года наибольшая урожайность зелени укропа формировалась при посеве 5 мая, остальные варианты опыта существенно уступали ему: на 54,1% – 15 мая и 10,05% – 20 июня.

При планировании конвейерного производства следует учитывать, что максимальный пик урожайности зелени укропа наблюдается в середине июня, резкое снижение урожайности отмечается с начала до конца третьей декады июня. Второй пик урожайности зелени укропа отмечен в конце июля, затем наблюдается медленное снижение как урожайности, так и качества продукции. Корреляционная зависимость между периодом от посева до сбора зелени и урожайностью укропа была средней ($r = 0,626$) при ошибке коэффициента корреляции $S_r = 0,318$, ошибке коэффициента регрессии $Sb_{yx} = 3,415$ т/га и критериях существенности корреляции $t_r = 1,96$, регрессии $t_b = 1,965$. Доказана существенность коэффициентов корреляции ($t_r > t_{05}$). На основании полученных данных составили уравнение регрессии между признаками для прогнозирования массы зелени укропа по продолжительности периода от всходов до достижения растениями высоты 20–25 см в зависимости от срока посева семян в открытом грунте:

$$Y = 0,44X - 13,27 \quad (r = 0,63). \quad (1)$$

В 2012 г. семян было больше собрано при посеве 16 апреля – 0,322 т/га, а наименьшая урожайность их была получена варианте опыта со сроком посева 15 июля – 0,062 т/га. Ошибка опыта составила $S_x = 0,0009$ т/га, ошибка разности средних $S_d = 0,0014$ т/га и НСР₀₅ = 2,19%. Наибольшая продуктивность семян в 2013 г. отмечена при посеве 15 мая – 0,43 т/га, а наименьшая при посеве 15 июня – 0,34 т/га. Соответственно ошибка опыта $S_x = 0,000012$ т/га, ошибка разности средних $S_d = 0,00008$ т/га и НСР₀₅ = 0,46%. В среднем за два года наибольшая урожайность семян получена при посеве 20 апреля. Другие варианты опыта уступали ему на 29,7–40,5%. Корреляционная зависимость между признаками позволяет прогнозировать урожайность семян укропа по продолжительности вегетационного периода в зависимости от срока посева и выражается уравнением прямой линии:

$$Y = 0,0040618X - 51,86875 \quad (r = 0,10). \quad (2)$$

Корреляционная зависимость между признаками слабая ($r = 0,101$). Ошибка коэффициента корреляции $S_r = 0,406$ т/га при его критерии существенности $t_r = 0,248$. Таким образом, посев укропа в поздние летние сроки существенно снижает урожайность его семян.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что в разные по условиям периода вегетации годы продолжительность пери-

- ода от посева до всходов колеблется от 9 до 21 суток и зависит от погодных условий и состояния влажности почвы. Выявлено, что при посеве в летние сроки сокращается период от массовых всходов до сбора продукции на 8–15 суток, а вегетационный период растений укропа – на 18–21 сутки в сравнении с весенними посевами.
3. Определены сроки посева для получения максимальной урожайности зелени укропа (20,98 т/га) – 5 мая, а семян (0,37 т/га) – 30 апреля. Минимальная урожайность зелени формируется при посеве 15 мая – 9,06 т/га, а семян – при посеве в поздние летние сроки.
 4. При конвейерном производстве свежей зелени следует учитывать, что пик урожайности отмечается в середине июня, затем происходит резкое ее снижение до конца июня. Второй пик урожайности зелени укропа наблюдается в конце июля, затем следует медленное снижение как урожайности, так и качества продукции.
 5. Разработанные математические модели могут иметь практическое значение для прогнозирования составляющих продуктивности зелени и семян укропа в зависимости от продолжительности вегетационного периода при разных сроках посева.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Епифанцев В.В. Адаптивные технологии возделывания овощных культур в условиях среднего Приамурья: монография. – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. – 296 с.
2. Губанов И. А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения: справ. изд. – М., 1996. – 556 с.
3. Лудилов В.А., Иванова И.И. Все об овощах: Полный справочник. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 424 с.
4. Справочник по овощеводству / В.И. Алексахин, А.В. Алпатьев, Р.А. Андреева [и др.]; сост. В.А. Брызгалов. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1983. – 511 с.
5. Епифанцев В.В. Советы амурским огородникам: практ. пособие. – Благовещенск: ДальГАУ, 2002. – 88 с.
6. Епифанцев В.В. Новые овощные растения на Дальнем Востоке: учеб. пособие. – Благовещенск: ДальГАУ, 2004. – 205 с.
7. Михайлова О.А., Епифанцев В.В. Продуктивные сорта укропа для Амурской области//Картофель и овощи. – 2013. – № 6. – С. 15.
8. Епифанцев В.В., Михайлова О.А. Подбор перспективных сортов укропа для открытого грунта южной зоны Амурской области//Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. научн. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – Вып. 9. – С. 41–45.
9. Епифанцев В.В. Особенности постановки опытов с овощными культурами: метод. указания. – Благовещенск: ДальГАУ, 2007. – 35 с.
10. Матвеев В.П., Рубцов М.И. Овощеводство. – М.: Агропромиздат, 1985. – 431 с.

SOWING DATES FOR CONVEYER PRODUCTION OF DILL OUTPUT IN PREAMURYE

V. V. Epifantsev, O.A. Kovalchuk

Key words: dill, sowing date, shoots, vegetation period, greens, seeds, productivity, Preamurye

Summary. At the present time Far East vegetable-growers face the task of forwarding development of the industry. On the current level of agricultural science and production development the burning issue is the trend to smooth over seasonality and expand the range of vegetable output. In 2012–2013, the tests to examine the influence of sowing dates on dill plant growth, output and productivity were carried out in the experimental plot of DalGAY (Far East State Agrarian University). The plot soil is derno-alluvial, it covers about 20% of arable lands. The climate of Amur region is monsoon for rainfalls allocation and continental for temperatures character. There are sowing dates studied which influence the period and mass of dill greens and seeds putting out of the open ground. It is established that the period from shoots to the harvest of dill greens is from 8 to 15 days, but when sown in summer dates, the vegetation period is 18–25 days shorter than when sown in spring dates. The sowing date to obtain maximal yields of dill greens is May 5, but the one to have dill seeds is April 30. Productivity levels depending on the sowing date are established. The relationship is shown between the period from shoots to output harvest and greens productivity, between vegetation period and seeds productivity. With the conveyer production, it is necessary to take into account the dates of rising and falling productivity of dill greens and peak values. The mathematical models worked out can be of practical importance to forecast the constituents of dill greens and seeds productivity.