

# ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОРКОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА



GROWING AND DEVELOPMENT PARTICULARITIES IN CARROT SOWN IN DIFFERENT TERMS IN PLAIN AREA OF DAGESTAN

Курбанов С.А. – доктор с.-х. наук, профессор,  
Магомедова Д.С. – доктор с.-х. наук, профессор  
Курбанова Л.Г. – аспирант

Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Kurbanova L.G.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»  
367032, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, д. 180  
E-mail: kurbanovsa@mail.ru, mds-agro@mail.ru, minmol05@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution  
'M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University'  
367032, Russia, Republic of Dagestan,  
Makhachkala, M. Gadzhiev St., 180  
E-mail: kurbanovsa@mail.ru, mds-agro@mail.ru, minmol05@yandex.ru

## Summary

Vegetable production in Dagestan is the one of the small-scale, where elementary techniques are used, therefore the vegetable commodity output does not reach a third from total volume produced. With appearance of new irrigation technologies the perspective occurred to raise the productivity of vegetable growing. The use of the drop irrigation improved the vegetable production and yield as well as carrot production. The influence of sowing terms and plant density on features in vegetation phases, photosynthesis activity and water consumption in drip irrigation was studied in carrot 'Chantenay 2461' grown on the meadow-chestnut soils medium loamy soils of plain areas in Dagestan. Spring sowing time and summer sowing time with plant density of 0.6; 0.8 and 1.0 million plants per hectare have been studied in accordance with the two-factor experiment. In the course of experiment, it has been shown that not the plant density but sowing terms have essentially influenced upon interphase vegetation period in carrot. It has been also revealed that sowing terms have influenced upon photosynthetic activity, increasing the leaf area by 15.1%, while photosynthesis activity and dry matter content have increased by 7.5% and 4.2% respectively. The maximal parameters of photosynthetic activity were obtained when sowing in the second ten-day period of March with density of 0.8 million plants per hectare, and a yield of 42.2 t/ha. To produce such yield, there is a requirement of irrigation rate should be 2600-2700 m<sup>3</sup>/ha, on average with 18 watering at rates between 87-165 m<sup>3</sup>/ha. Calculations of energy and economic efficiency have shown that when sown in the 2nd decade of March density of 0.8 million plants per hectare gave maximum energy efficiency 6.14, whereas the level of profitability of production expenses was equal to 73.5%.

**Key words:** vegetative phases, sowing terms and crop density, germination, drop irrigation, irrigation rate, coefficient of water consumption, parameters of photosynthetic activity, yield capacity, economic and energetic efficiency.

Овощеводство Республики Дагестан в основном мелкоотварное, базирующееся на применении примитивных технологий, отсюда и товарность выращиваемых овощей не превышает трети от производимого объема. С появлением новых технологий в орошении открываются хорошие перспективы повышения продуктивности овощеводства. Применение капельного орошения позволит поднять технологичность отрасли на новый уровень и повысить урожайность овощных культур, в том числе и столовой моркови. На лугово-каштановых среднесуглинистых почвах равнинной зоны Дагестана изучено влияние сроков и густоты посевов столовой моркови сорта Шантенэ 2461 на особенности прохождения фаз вегетации, показатели фотосинтетической деятельности, водопотребление и режим орошения при капельном орошении. В соответствии с этим был заложен двухфакторный полевой опыт, в котором изучали весенние и летние сроки посева и густоту стояния 0,6; 0,8 и 1,0 млн шт./га. Результатами исследований установлено, что на продолжительность межфазных периодов наибольшее влияние оказывают сроки, а не густота посевов моркови. Выявлено, что сроки посева оказывают существенное влияние на фотосинтетическую деятельность посевов, увеличивая площадь листьев на 15,1%, фотосинтетический потенциал – на 7,5% и массу сухого вещества – на 4,2%. Максимальные показатели фотосинтетической деятельности получены при посеве во 2 декаде марта и густоте 0,8 млн шт./га, обеспечивая урожайность 42,2 т/га. Для формирования такого урожая в среднем требуется оросительная норма на уровне 2600...2700 м<sup>3</sup>/га при 18 поливах нормами 87 и 165 м<sup>3</sup>/га. Расчеты энергетической и экономической эффективности показали, что при посеве во 2 декаде марта густотой 0,8 млн шт./га обеспечивается максимальный коэффициент энергетической эффективности – 6,14 и уровень рентабельности производственных затрат 73,5%.

**Ключевые слова:** фазы вегетации, сроки и густота посевов, всхожесть, капельное орошение, режим орошения, коэффициент водопотребления, показатели фотосинтетической деятельности, урожайность, экономическая и энергетическая эффективность.

Одной из актуальнейших проблем сельского хозяйства в современных условиях является обеспечение продовольственной безопасности страны. В условиях возрастающей аридизации климата, особенно в южных районах Российской Федерации, орошаемые земли являются зонами гарантированного производства сельскохозяйственной продукции. Овощеводство Республики Дагестан в основном сосредоточено на орошаемых землях, но продуктивность многих овощных культур остается на низком уровне из-за несовершенства приемов их возделывания.

В Республике Дагестан морковь выращивают на площади более 2 тыс. га в основном в личных подсобных хозяйствах, при этом средняя урожайность не превышает 20 т/га [1]. С появлением прогрессивных технологий в орошении открываются хорошие перспективы выращивания моркови в условиях засушливого климата. Прогрессивная технология базируется на применении капельного орошения, его возможности строгого поддержания влажности активного слоя почвы и минерального питания на основе удобрительного орошения [2]. Внедрение капельного орошения позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 20...30% и более в сравнении с другими способами орошения [3, 4, 5].

Немаловажное значение в технологии производства моркови отводится срокам и густоте посева, от которых во многом зависит будущая урожайность и качество корнеплодов столовой моркови. Однако в условиях равнинной зоны республики оптимальные сроки посева моркови и густота ее посевов при капельном орошении не определены.

**Цель исследований** – решить ряд задач, направленных на определение оптимальных сроков и густоты посевов, и

за счет совершенствования приемов возделывания получить урожай на уровне 40...45 т/га. Необходимо было определить особенности роста и развития моркови, требований к воде в зависимости от фазы развития с учетом различных сроков и густоты посевов.

#### Методика проведения исследований

В соответствии с этим в 2012-2014 годах в учебно-опытном хозяйстве Дагестанского ГАУ проводили полевые исследования по следующей схеме: сроки посева (фактор А), по датам посева (фактор В) и густота посевов (фактор С). По срокам посева было предусмотрено два варианта: А1 – весенний срок посева; А2 – летний срок посева. По датам посева было предусмотрено 3 варианта для весеннего срока: В1 – посев в 1 декаде марта (контроль), В2 – посев во 2 декаде марта, В3 – посев в 3 декаде марта; 3 варианта для летнего срока: В4 – посев в 1 декаде июня, В5 – посев во 2 декаде июня (контроль), В6 – посев в 3 декаде июня. По густоте посевов также было 3 варианта: С1 – густота 0,6 млн шт., С2 – 0,8 млн шт. и С3 – 1,0 млн шт./га.

Поливы проводили из расчета увлажнения 0,4 м слоя почвы поливными нормами 165 м<sup>3</sup>/га. Дозы минеральных удобрений рассчитывали из расчета получения 40 т/га корнеплодов. При выращивании моркови применяли 4-х строчную ленточную схему размещения растений. Опыт закладывали методом расщепленных делянок, форма и направление делянок, а также размещение защитных полос принималось в соответствии с требованиями к полевым опытам в овощеводстве [6].

#### Результаты исследований

Результатами исследований установлено, что наибольшее влияние на прохожде-

ние растениями фенологических фаз, продолжительность межфазных периодов оказывают сроки и даты посевов культуры (табл. 1). Густота посевов на продолжительность фаз вегетации и сроки их наступления не оказала существенного влияния.

При весеннем сроке посева продолжительность вегетационного периода по годам исследований колебалась от 137 до 160 суток, при этом основные различия обусловлены продолжительностью появления всходов. В среднем наибольшая продолжительность вегетации наблюдалась при самом раннем посеве и составляла 156 суток, а к 3 декаде марта продолжительность вегетационного периода сократилась до 140 суток. При летнем посеве продолжительность вегетации колебалась в пределах 110...116 суток, но в отличие от весеннего срока посева, более поздние посевы способствовали увеличению вегетационного периода в среднем на 6 суток.

Основные различия в продолжительности весенней вегетации моркови обусловлены разной продолжительностью появления всходов, что связано с особенностями температурного режима. Для появления всходов при посеве в 1 декаду марта потребовалось 34 суток и сумма активных температур 75°С, а при посеве в 3 декаде марта – 20 суток и сумме температур 143°С. При летних посевах увеличение продолжительности вегетации при более поздних сроках посева связано с увеличением продолжительности межфазного периода «техническая спелость – уборка».

При весеннем посеве отмечена тенденция роста всхожести от 89,8% при посеве в 1 декаде марта до 92,7% при посеве в 3 декаде марта, что, по всей вероятности, связано с лучшими условиями для прорастания семян столовой моркови.

**1. Влияние периода и густоты посевов на продолжительность межфазных периодов моркови при капельном орошении (2012-2014 годы)**

Срок посева	Сроки посева	Межфазные периоды, сутки					
		посев – всходы	всходы – 2 лист	2 лист – 5 лист	5 лист – 7 лист	7 лист – тех. спел.	тех. спел. – уборка
Весна	1 декада марта	34	19	32	23	29	19
	2 декада марта	27	18	32	23	28	19
	3 декада марта	20	18	31	24	27	20
Лето	1 декада июня	8	10	23	20	28	21
	2 декада июня	7	10	24	21	29	25
	3 декада июня	7	9	23	20	30	27

2. Влияние сроков, дат и густоты посевов на фотосинтетическую деятельность столовой моркови (2012-2014 годы)

Срок посева	Дата посева	Густота, млн. шт./га	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	ФП, тыс. м <sup>2</sup> •сут./га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки	Масса сухого вещества, т/га
Весна	1 декада марта	0,6	24,4	1463	3,61	5,29
		0,8	25,7	1556	3,69	5,74
		1,0	24,3	1458	3,74	5,45
	2 декада марта	0,6	25,6	1549	3,59	5,57
		0,8	27,8	1694	3,58	6,07
		1,0	26,1	1586	3,55	5,63
	3 декада марта	0,6	24,1	1496	3,43	5,03
		0,8	24,9	1509	3,64	5,49
		1,0	23,7	1447	3,43	4,96
Лето	1 декада июня	0,6	19,8	1220	3,88	4,73
		0,8	20,4	1245	4,11	5,12
		1,0	21,3	1299	4,00	5,19
	2 декада июня	0,6	20,1	1359	3,66	4,97
		0,8	21,9	1472	3,55	5,23
		1,0	22,1	1488	3,49	5,28
	3 декада июня	0,6	21,7	1518	3,56	5,41
		0,8	23,2	1627	3,58	5,83
		1,0	22,4	1567	3,52	5,52
НСР <sub>05</sub>			1,6			

Однако к уборке корнеплодов густота посевов уменьшается в среднем до 78,3% при незначительной разнице по датам и густоте посевов. При летнем посеве такой закономерности не наблюдается, но общая всхожесть на 1,9% выше. Отмечена также тенденция увеличения густоты посевов при более поздних сроках посева и рост количества сохранившихся к уборке растений до 80,1%.

Сроки и даты посева моркови столовой оказывают существенное влияние на формирование площади листьев, фотосинтетического потенциала (ФП) и массу накопленного сухого вещества (табл. 2).

При весенних сроках посева растения моркови столовой формируют площадь листьев на уровне 24,2...26,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, а при летних посевах она снижается в среднем на 15,1%. Этому способствуют меньшая продолжительность вегетации и формирование листовой поверхности в более высоком температурном режиме. Влияние густоты посевов при весеннем сроке посева не прослеживается, хотя максимальная площадь листьев формируется при густоте 0,8 млн шт./га. В то же время, при летнем сроке посева прослеживается тенденция увеличения площади листьев и их сохранности к уборке при более поздних сроках посева, когда уменьшается негативное влияние высоких температур.

Отмечены различия в формировании листовой поверхности по межфазным периодам в зависимости от срока посева. Так, при весенних посевах за межфазный период «всходы – 2 лист» в среднем формируется площадь листьев в количестве 6,5% от максимальной площади листового аппарата, а при летних посевах – 14,9%, то есть в 2,3 раза интенсивнее. И в последующие межфазные периоды отмечается разница в интенсивности нарастания листьев, но она снижается до 11,8% в период «2 – 5 лист» и до 6,3% в период «5 – 7 лист». Высокая скорость формирования ассимиляционного аппарата при летних сроках посева объясняется лучшими погодными условиями для его формирования.

Иметь оптимальные размеры площади листьев еще недостаточно, нужно чтобы листовая поверхность сформировалась быстро и возможно долго функционировала, то есть фотосинтетический потенциал должен быть высоким. Исследования показали, что накопление ФП находится в прямой корреляционной зависимости ( $r=0,78$ ) от площади листьев, поэтому наибольший ФП отмечен у весенних посевов моркови (в среднем 1529 тыс. м<sup>2</sup>•сут./га), а максимальный – при густоте 0,8 млн шт./га – 1586 тыс. м<sup>2</sup>•сут./га. При летних посевах ФП снижается в среднем на 7,5%.

Выявлено, что наибольший ФП и масса накопленного сухого вещества формиру-

ется при весеннем посеве столовой моркови густотой 0,8 млн шт./га, а лучшей датой является вторая декада марта. Среди летних посевов наиболее перспективен посев в третьей декаде июня густотой 0,8 млн шт./га.

Исследования показали, что для формирования урожая на уровне 40...45 т/га при весеннем сроке посева и густоте 800 тыс. шт./га требуется оросительная норма 2658 м<sup>3</sup>/га, что обеспечивается четырьмя поливами нормой 87 м<sup>3</sup>/га и 14 поливами по 165 м<sup>3</sup>/га. При летнем сроке посева и той же густоте получение максимальной урожайности 35 т/га потребовало увеличения оросительной нормы на 21,5% при соотношении поливов малыми и большими поливными нормами 3:18.

Сроки посева оказали существенное влияние на режим орошения моркови столовой, и сказались это не только на величине оросительной нормы, но и на количестве поливов и их распределении по межфазным периодам. При весенних сроках посева до фазы 2 листа проводится 4...6 поливов с расходом воды 420...545 м<sup>3</sup>/га в среднем за 45 суток, а при летних сроках посева фаза 2-го листа в среднем наступала через 17 суток, что привело к сокращению число поливов до 3...4 и расходу воды на 30,2%. В дальнейшем, по всем межфазным периодам на летних посевах число поливов возрастает

## 3. Энергетическая и экономическая эффективность сроков и густоты посевов столовой моркови (2012-2014 годы)

Срок посева	Дата посева	Густота посевов, млн шт./га	Урожайность, т/га	Кэфф. энергет. эффект.	Себестоимость, тыс. руб./т	Рентабельность, %	Срок окупаемости, лет
Весна	1 декада марта	0,6	36,5	5,37	7,10	55,3	2
		0,8	39,4	5,75	6,68	65,7	2
		1,0	37,7	5,52	6,92	51,9	2
	2 декада марта	0,6	38,7	5,68	6,78	63,1	2
		0,8	42,2	6,14	6,34	73,5	1
		1,0	39,3	5,76	6,70	62,7	2
	3 декада марта	0,6	35,2	5,08	7,30	47,4	2
		0,8	37,6	5,40	6,93	54,7	2
		1,0	35,9	5,18	7,19	44,0	2
Лето	1 декада июня	0,6	29,4	4,03	8,45	24,8	не окуп.
		0,8	31,3	4,27	8,02	31,9	не окуп.
		1,0	32,0	4,36	7,88	28,8	не окуп.
	2 декада июня	0,6	30,7	4,09	8,34	27,3	не окуп.
		0,8	32,1	4,27	7,86	35,4	3
		1,0	33,5	4,44	7,60	34,4	3
	3 декада июня	0,6	33,6	4,46	7,58	41,8	2
		0,8	35,8	4,73	7,21	50,5	2
		1,0	34,1	4,52	7,49	36,7	2
НСР <sub>05</sub>			2,1				

тало на 1...2, за исключением периода «техническая спелость – уборка». В целом, летние посевы из-за высоких летних температур приводили к увеличению числа вегетационных поливов на 2...3, росту оросительной нормы на 18,9% и суммарного водопотребления на 5,1%.

Показателем рационального использования поливной воды служит коэффициент водопотребления. Расчеты показали, что при весенних сроках посева коэффициент водопотребления составляет 100,9 м<sup>3</sup>/т, а при летних посевах эффективность использования воды снижается на 23,2%. Наиболее эффективное использование воды отмечено при посеве во 2 декаду марта и густоте 0,8 млн шт./га.

Данные по урожайности свидетельствуют о том, что весенний срок посева моркови столовой в среднем на 14,7% продуктивнее летнего, а лучшей датой посева является 2 декада марта, обеспечивающая урожай корнеплодов на уровне 40 т/га (табл. 3).

Изучение густоты посевов показало, что наиболее эффективной является густота 0,8 млн шт./га, при которой урожайность возрастает до 42,2 т/га и выход товарной продукции до 91,7%. Посев моркови в 3 декаду марта не эффективен, так как урожайность снижается на 9,7% независимо от густоты посева и на 3,1% снижается выход товарной продукции.

Наилучшей датой летнего срока посева также является 3 декада июня и

густота 0,8 млн шт./га, при которых достигается урожайность 35,8 т/га и 90,4% товарной продукции. Более ранние летние посевы приводят к снижению урожайности и выхода товарной продукции.

Расчеты энергетической и экономической эффективности показали, что при посеве моркови во 2 декаду марта густотой 0,8 млн шт./га обеспечивается максимальный коэффициент энергетической эффективности – 6,14 и наивысший уровень рентабельности производственных затрат – 73,5% при минимальной себестоимости 1 т корнеплодов – 6,34 тыс. руб. и окупаемости затрат на внедрение системы капельного орошения за 1 год.

## Литература

1. Шарипов Ш.И. Экономические проблемы развития овощеводства // Ш.И. Шарипов / Агропромышленный комплекс Дагестана. – 2011. – № 3-4. – С.69-75.
2. Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Ибрагимов А.К. Капельное орошение – фактор интенсификации продуктивности томатов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 2. – С.33-35.
3. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. – Коломна: ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
4. Наливайская Ю. Водопотребление капусты при оптимизации водного режима почвы капельным орошением // Главный агроном. – 2016. – №2. – С.56-58.
5. Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Рамазанова Т.В. Влияние капельного орошения на урожайность сортов сои в равнинной зоне Дагестана // Масличные культуры. – 2012. – № 2 (151-152). – С.149-151.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: Изд-во ВНИИО, 2011. – 648 с.