

# СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.) В СВЯЗИ С ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ



**Добруцкая Е.Г.** – доктор с.-х. наук, профессор,  
главный научный сотрудник лаборатории экологических методов селекции  
**Ушакова О.В.** – кандидат с.-х. наук, и.о. зав. лаб. экологических методов селекции  
**Смирнова А.М.** – аспирант, м.н.с. лаб. экологических методов селекции

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)  
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14  
E-mail: vniissok@mail.ru

Приведены результаты оценки фенотипической индивидуальной изменчивости количественных признаков четырех сортов (Нантская 4 (стандарт), Московская Зимняя А-515, Марлинка, Минор) и двух гибридов (Марс F<sub>1</sub> и Грибовчанин F<sub>1</sub>) моркови столовой. Показано наличие межсортовой изменчивости проявления признаков: «диаметр и высота розетки листьев», «число листьев», «длина и ширина пластинки листа», «длина и толщина черешка», «длина, диаметр, масса корнеплода», «диаметр головки корнеплода». Выявлен максимальный размер варьирования величины признака «длина пластинки листа» и минимальный – признака «длина черешка». Установлено отсутствие в сортовых и гибридных популяциях моркови столовой признаков с незначительной индивидуальной изменчивостью ( $C_v < 10\%$ ). Выявлено три признака со средней изменчивостью ( $C_v$  от 10 до 20%): «диаметр и высота розетки листьев», «длина корнеплода». Определено, что большинство (8 из 11) изученных признаков характеризуются значительной ( $C_v > 20\%$ ) индивидуальной изменчивостью. Особенно не выровнены растения по признакам «масса корнеплода» и толщина черешка ( $C_v > 30\%$ ). Показана сортовая специфика изменчивости: «большая, по сравнению с другими сортами, выровненность признаков «высота розетки листьев», «ширина и длина пластинки листа», «длина черешка», «длина корнеплода» и «диаметр головки корнеплода» у сорта Московская Зимняя А-515. Описаны особенности варьирования количественных признаков сортов Марлинка, Минор, гибрида Марс F<sub>1</sub>. Даны предложения по использованию информации о фенотипической изменчивости признаков при апробации и разработке сортовых технологий моркови столовой. На основании оценки гомеостатичности сортов и гибридов сделано заключение о недостаточной информативности коэффициента вариации для оценки и отбора форм по адаптивности.

**Ключевые слова:** морковь столовая, сорта, индивидуальная изменчивость, количественные признаки.

При ведении селекционной работы с овощными культурами важно комплексное изучение изменчивости хозяйственно ценных и других признаков, в том числе в зависимости от условий выращивания. Это приобретает осо-

бую значимость при практическом использовании экологического фактора в ускорении селекционного процесса [6].

Фенотипическая изменчивость, как правило, определяется селекционерами при изучении исходного и селекционного

материала и выражается величиной коэффициента вариации ( $C_v$ , %), характеризующей степень изменчивости признака. [2].

В данном исследовании мы обратили внимание на более узкое понятие фено-

типической изменчивости – индивидуальную изменчивость, когда проявляются отличия между особями даже в самом однородном по наследственному составу материале, например, внутри сорта. Коэффициенты вариации учитываются при составлении программ селекции на адаптивность, при этом необходимы знания пороговых значений, т.к. они обычно заранее неизвестны [3].

В пределах ареала возделывания культуры в продолжение всего периода онтогенеза не бывает только благоприятных или только неблагоприятных условий, возможны и оптимальные, и экстремальные. Для селекционеров и растениеводов важно знать, какие результаты можно получить по конкретному сорту в разных условиях среды. Теоретически, пользуясь шкалой экологической изменчивости и зная для сорта или гибрида конкретные значения, можно прогнозировать возможную урожайность или другой количественный признак [7].

Информация о фенотипической изменчивости признаков, дополненная знанием корреляции между ними, позволяет вести эффективный отбор по комплексу признаков, в том числе по адаптивности [5]. Кроме того, имеет значение информация не только по хозяйственно ценным признакам, т.к. адаптивно значимым может быть любой из признаков [6]. Изменчивость признаков овощных растений отражена в ряде работ [13,9,8].

Селекционно-семеноводческая работа с морковью столовой селекционерами ведется по многим направлениям, в том числе на получение сортов и гибридов с высокими показателями качества и продуктивности [10,11,1]. Используются методы экологической селекции [12].

В настоящее время в лаборатории экологических методов селекции ведется работа по комплексному изучению сортов и гибридов моркови столовой селекции ВНИИССОК.

#### Условия и методика проведения эксперимента

Исследования проведены в 2011 и 2014 годах Московской области, Одинцовский район, пункт ВНИИССОК. Срок посева оптимальный, затем второй и третий через каждые 10 суток.

Материал исследования: шесть сортов и гибридов селекции ВНИИССОК: Нантская 4 (стандарт), Московская Зимняя А-515, Марлинка, Марс F<sub>1</sub>, Грибовчанин F<sub>1</sub>, Минор.

Учетная площадь делянки 7,7 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Норма высева – 1 г/м<sup>2</sup>. Схема посева двухстрочная, между строчками 50 см, в ряду между растениями при прореживании 3-5 см.

Все образцы, за исключением Нантская 4 (среднеранняя), относятся к группе среднеспелых. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, описание морфо-биологических признаков растений по сортам, учет урожая.

Морфологическое описание и измерение основных признаков были осуществлены в соответствии с требованиями по апробации [4]. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы [2,14], прикладные программы MS EXCEL, 2010.

#### Результаты и обсуждение

##### 1. Проявление количественных признаков моркови столовой 2011, 2014 годы

Признак	Единица измерения	Сорт, гибрид					
		Нантская 4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F <sub>1</sub>	Грибовчанин F <sub>1</sub>	Минор
Розетка листьев, диаметр	см	14,7	14,8	15,1	15,1	12,4	14,2
Число листьев	шт	8,7	9,5	9,7	10,2	8,1	9,0
Розетка листьев, высота	см	29,2	32,7	29,9	29,4	26,9	28,8
Пластика листа, длина	см	8,1	9,7	13,8	10,9	7,8	10,1
Черешок, длина	см	14,6	16,2	15,0	15,7	13,9	15,4
Черешок, толщина	см	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
Корнеплод, длина	см	15,6	14,3	14,2	16,9	14,8	17,1
Корнеплод, диаметр	см	3,4	1,1	3,9	3,7	3,3	3,7
Корнеплод, масса	г	127,3	139,6	147,5	149,8	118,7	143,0
Головка корнеплода, диаметр	см	2,0	2,6	2,6	2,2	2,0	2,2

При испытании в разные сроки посева проявились существенные различия между количественными признаками в разных условиях среды испытания. Наибольшая выраженность основных признаков отмечена при втором сроке посева (2011 год – 16 мая, 2014 год – 10 мая). В этой связи мы даем сравнительную характеристику индивидуальной изменчивости различных признаков только по варианту «второй срок посева».

Признаки различались по размаху варьирования. Наибольшая амплитуда (max : min) определена по признаку «длина пластинки листа» – 1,8; наименьшая – 1,2 по «длине черешка». В основном этот показатель составлял 1,2-1,3 раза.

Степень выраженности признака зависела от сорта. У сорта Московская Зимняя А-515 максимальные значения проявились по четырем признакам из десяти. «Высота розетки листьев» составила 33 см (рис). У этого сорта наивысшими абсолютными значениями по сравнению с другими сортами характеризуются такие признаки «длина черешка», «диаметр корнеплода», «диаметр головки корнеплода».

У сорта Марлинка данный признак – «диаметр головки корнеплода» также выражен максимально. Кроме того, у сорта Марлинка отмечены наиболее высокие абсолютные значения признаков «диаметр розетки листьев» и «длина пластинки листа». В то же время «длина корнеплода» у растений сорта Марлинка минимальна среди испытанных сортов.

У гибрида Марс F<sub>1</sub> и у сорта Марлинка отмечено наибольшее абсолютное значение признака «диаметр розетки листьев». Кроме того, у гибрида Марс F<sub>1</sub>



Рис. Проявление признаков пластинки и черешка листа у сортов моркови столовой: Марлинка, Грибовчанин F<sub>1</sub>, Московская Зимняя А-515

максимальны значения признаков «число листьев» и «масса корнеплода».

У сорта Минор растения отличаются наибольшей «длиной корнеплода» – 17,1 см. Причем эта особенность проявилась стабильно по годам (табл. 1).

Таким образом, среди сортов моркови столовой проявляются особенности групповой изменчивости количественных признаков, и эту информацию следует использовать при разработке сортовой агротехники. «Величина розетки листьев и корнеплода» – признаки, требующие учета при определении площадей питания.

Анализ данных по индивидуальной изменчивости количественных признаков показал, что среди изученных нами

## 2. Индивидуальная изменчивость количественных признаков моркови столовой С<sub>v</sub>, % 2011, 2014 годы

Признак/Сорт	Нантская-4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F <sub>1</sub>	Грибовчанин F <sub>1</sub>	Минор
Масса корнеплода	43,1	37,0	51,0	42,6	44,0	36,8
Толщина черешка	30,1	30,6	33,3	31,1	39,4	33,5
Диаметр головки корнеплода	26,4	18,6	27,6	21,6	28,1	19,7
Ширина пластинки листа	25,9	17,5	27,9	36,2	24,0	32,0
Длина пластинки листа	22,6	19,9	21,5	27,7	20,1	29,6
Длина черешка	22,3	18,9	25,0	24,2	21,1	24,3
Диаметр корнеплода	23,6	20,7	21,7	20,3	22,1	17,1
Число листьев	20,4	25,5	27,8	28,7	21,6	21,9
Диаметр розетки листьев	19,1	22,5	18,4	19,5	18,8	17,6
Длина корнеплода	19,8	15,3	15,7	21,4	19,8	16,4
Высота розетки листьев	14,3	11,9	15,9	18,6	14,8	20,0

## 3. Гомеостатичность количественных признаков у сортов и гибридов моркови столовой (НОМ, %), 2011, 2014 годы

Признак/Сорт	Нантская 4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F <sub>1</sub>	Грибовчанин F <sub>1</sub>	Минор
Диаметр розетки листьев	0,75	0,75	0,09	0,75	0,60	0,90
Число листьев	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,43
Высота розетки листьев	2,10	2,75	2,90	1,60	1,80	1,50
Пластинка листа, ширина	0,3	0,55	0,50	0,30	0,35	0,35
Длина черешка	0,65	0,85	0,60	0,65	0,65	0,65
Толщина черешка	0,15	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
Масса корнеплода	3,40	4,10	3,10	3,60	2,80	4,10
Длина корнеплода	0,90	0,95	0,95	0,80	0,80	1,10
Диаметр корнеплода	0,15	0,20	0,20	0,20	0,15	0,20
Диаметр головки корнеплода	0,07	0,15	0,12	0,15	0,07	0,15



одиннадцати признаков нет таких, у которых коэффициент вариации ниже 10%, т.е. с незначительной изменчивостью.

В основном варьирование признаков значительное. Независимо от сорта максимально изменчивы (Cv более 30%) признаки «масса корнеплода» и «толщина черешка». Выше 20% коэффициент вариации у признаков «число листьев», «диаметр корнеплода», «длина пластинки листа», «длина черешка», «диаметр головки корнеплода», «ширина пластинки листа», т.е. у большинства описываемых признаков.

В то же время проявились некоторые сортовые особенности. Более других сортов ими характеризуется сорт Московская Зимняя А-515. Ему свойственна более низкая изменчивость большинства количественных признаков, особенно признака «высота розетки листьев» на фоне несколько повышенной лабильности признака «диаметр розетки листьев».

Особенность сорта Марлинка – максимальная среди сортов и гибридов индивидуальная изменчивость признака «масса корнеплода». У гибрида Марс F<sub>1</sub> и сорта Минор проявилась повышенная по сравнению с другими образцами лабильность признаков «ширина пластинки листа» и «длина пластинки листа» (табл.2).

Информация об индивидуальной

изменчивости количественных признаков, сортовых особенностях её, может иметь ценность при проведении апробации: в неблагоприятных условиях среды для объяснения значения резких модификаций признаков.

Гомеостатичность образцов, рассчитанная по методу В.В. Хангильдина [14], имеет сортовые различия. Сорта Московская Зимняя А-515 и Минор, характеризующиеся высшими значениями коэффициента НОМ по продуктивности, отличаются также высокой гомеостатичностью признаков «диаметр головки корнеплода», «диаметр корнеплода», «толщина черешка». Сорт Московская Зимняя А-515, имеет наибольшие значения НОМ по признаку, «длина черешка», а сорт Минор по признакам «диаметр розетки листьев», «число листьев», «длина корнеплода» (табл.3). Четкой корреляции между степенью гомеостатичности образцов по продуктивности и по другим количественным признакам не проявлялось.

Необходим поиск параметров, которые могут служить информативными показателями при скрининге адаптивных форм для селекции на стабильную урожайность. Возможность использования для этой цели коэффициента вариации, определенная В.М. Сиротиним (1989), для гороха овощного, на моркови столовой не подтвердилась.

## VARIETAL FEATURES OF CARROT PLANTS (DAUCUS CAROTA L.) IN THE CONTEXT OF INDIVIDUAL VARIATION OF QUALITATIVE TRAITS

Dobrutskaya E. G.,  
Ushakova O. V., Smirnova A. M.

Federal State Budgetary Scientific  
Research Institution  
«All-Russian Scientific Research Institute of  
vegetable breeding and seed production»  
143080, Russia, Moscow region,  
Odintsovo district, p. VNISSOK,  
Selectionnaya street, 14  
E-mail: vniissok@mail.ru

### Abstract

The results of evaluation of phenotypic individual variation of four cultivars (Nantskaya4, Moskovskaya zimnjaya A-515, Marlinka, and Minor) and two hybrids (Mars F<sub>1</sub>, Gribovchanin F<sub>1</sub>) of carrot are presented. The genotype-dependence of variability of such traits as «diameter and high of leaves rosette», «leaves number», «length and width of leaf blade», «length and thickness of petiole», «length, diameter, and weight of roots» are shown. Utilization of data of phenotypic variability of studied traits for development of variety technologies of carrot is recommended. The insufficient informativeness of the coefficient of variability for estimation and selection of carrot forms for adaptivity is discussed.

**Keywords:** carrot, variety, individual variation, qualitative traits.

## Литература

1. Деревенских О.А., Леунов В.И. Основные направления селекции корнеплодов // Картофель и овощи. – 2010. – №5. – С. 22-23.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев. Штиинца, 1988. – С. 145-148.
4. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. – М.: Издательство МСХА, 2001. – 74 с.
5. Лудиллов В.А. Биологические основы первичного семеноводства овощных культур. // Методические указания по первичному семеноводству овощных и бахчевых культур. М.: 1991. – С. 4-13.
6. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. – М.: 2000. – 592 с.
7. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 296с.
8. Сенин И.В. и др. // С.-х. биология. – 1996. – №3.
9. Сиротин В.М. Изучение взаимодействия «генотип-среда» у овощного гороха в связи с задачами селекции на экологическую пластичность: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Москва, 1989. – 18 с.
10. Тимин Н.И., Щербакова В.В. Изменчивость и наследуемость признаков моркови // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1983. – С. 53-57.
11. Федорова М.И., Мугниев А.Ф. Исходный материал для селекции столовой моркови на продуктивность и качество // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1983. – С. 13-21.
12. Федорова М.И., Е.Г. Добруцкая. Методы ускорения селекционного процесса // В кн. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений (морковь, свекла, редис, дайкон, редька, репа, брюква, пастернак). – Москва, 2003. – С. 279-283.
13. Флерова Ж.И., Епихов В.А. // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1984. – Вып.18.
14. Хангильдин В.В. О некоторых принципах моделирования признаков и свойств будущего сорта // Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса и гомеостаз растений: сб. науч. тр. – Уфа, 1976. – С. 230-237.