

Е.Г. Гаджимустапаева, кандидат сельскохозяйственных наук

Дагестанская опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр -

Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»

РФ, 368612, Республика Дагестан, Дербентский р-н, с. Вавилово

E-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

УДК 635.356 (470,64.)

DOI:10.30850/vrsn/2022/1/18-21

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАПУСТЫ БРОККОЛИ ЛЕТНЕ-ОСЕННЕГО ПЕРИОДА ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Исследования проводили на Дагестанской ОС ВИР в 2015–2017 годах. Объекты – 15 сортов и гибридов капусты брокколи из ресурсного отдела ВИР. Происхождение образцов: Япония (9), Россия (2), США (2), Канада (1), Нидерланды (1). Повторность двукратная, площадь делянки – 8,4 м². В качестве контрольного образца взят сорт Тонус. Агротехника в выращивании общепринятая для капустных культур в данном регионе. Высевали семена под рассаду в открытом грунте во II-й декаде июня, высаживали рассаду в III-й декаде июля, схема – 70x40 см. Биометрические исследования растений проводили в двух повторностях, начиная от посадки через каждые 10 дн. по 10 растений в каждом варианте. Учет урожая сплошной поделочный по мере созревания головок (25, 50, 75 %) и поступления урожая второго порядка. При уборке узнавали массу и количество головок, среднюю массу головки с главного стебля, общую массу и количество боковых побегов на растении и делянке. Минеральное удобрение вносили дробно три раза. При летне-осеннем выращивании в Южном Дагестане можно получить качественный товарный урожай брокколи, также возможно заниматься семеноводством скороспелых сортов и гибридов с последующим дозреванием. После съема центральных головок с растения через 7...12 сут. при поливе образуются головки второго порядка. Наиболее ценные признаки отмечены у: Sureer N 74310 F1 RS на скороспелость; Landmark F1 и Фортуна – продуктивность и качество головки; Coastal 57051 A – лучшие биометрические показатели.

Ключевые слова: брокколи, головка, товарный урожай, генеративные органы, бутоны, цветок, стручки, семеноводство.

E.G. Gadzhimustapaeva, PhD in Agricultural sciences

Dagestan Experiment Station N.I. Vavilov All-Research Institute of Plant Industry

RF, 368600, Respublika Dagestan, Derbentskij r-n, s. Vavilovo

E-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

MORFOBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF BROCCOLI SPROUT IN THE SUMMER-AUTUMN PERIOD OF CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF SOUTH DAGESTAN

The studies were carried out at the Dagestan OS VIR in 2015–2017 during the summer-autumn cultivation period. Objects are 15 varieties and hybrids of broccoli sprout obtained from the resource department of VIR. Origin of samples are Japan (9), Russia (2), USA (2), Canada (1), Netherlands (1). The repetition is twofold, the area of the plot is 8.4 m². The variety Tonus was taken as a control sample. Agrotechnics of cultivation is generally accepted for cabbage crops in this region. Seedlings were planted in the 3rd decade of July, scheme is 70x40 cm, seeds were sown for seedlings in open ground in the 2nd decade of June. Biometric studies of plants were carried out in duplicate, starting from planting every 10 days, 10 plants in each variant. Accounting for the continuous plot crop as the heads ripen (25, 50, 75 %) and the second-order crop arrives. When harvesting, we learned the weight and number of heads, the average weight of the head from the main stem, the total weight and number of lateral shoots on the plant and plot. Mineral fertilizer was applied fractionally three times. Growing conditions for broccoli in 2015–2017 were in extreme weather conditions. During the summer-autumn period of cultivation in the conditions of the flat zone of Southern Dagestan, it is possible to obtain a high-quality commercial crop of broccoli, it is also possible to engage in seed production of early ripening varieties and hybrids with subsequent ripening. The more and sooner the broccoli plant gains leaves, the earlier the heads form. After removal of the central heads after 7...12 days during watering, heads of the second order are formed. The most valuable traits were noted: in Sureer N 74310 F1 RS for maturing rate; Landmark F1 and Fortuna is productivity and head quality; Coastal 57051 A is the best biometric indicators.

Key words: broccoli, head, commercial crop, generative organs, buds, flower, pods, seed production.

Все виды капусты полезны и вкусны как в свежем виде, так и после термической обработки. Брокколи востребована у потребителей из-за ценности биохимического состава. [5]

Один из главных показателей культуры брокколи – качественный районированный селекционный материал, который раскрывает на территории России генетический потенциал.

По мнению Ф.Б. Мусаева, эколого-географический фактор – это комплекс внешних факторов среды, обусловленных географической широтой и долготой зоны, высотой над уровнем моря, расти-

тельным покровом, типом почвы. [4] Следовательно, характеристика зоны для семеноводства только по тепло- и влагообеспеченности будет не полной, потому как для одних культур большее значение имеет влажность почвы, а для других атмосферы. [6]

Республика Дагестан – южный регион Российской Федерации. Климатические условия Дербентского района благоприятны для селекции и семеноводства всех видов капусты и других овощных культур. [3]

Для обеспечения населения качественной и разнообразной товарной продукцией, необходимо по-

добрать наиболее адаптивные сорта и организовать семеноводство в Республике.

Цель работы — изучить морфобиологические показатели капусты брокколи, выращенной в летне-осенний период в условиях плоскостной зоны Южного Дагестана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на Дагестанской ОС ВИР в 2015–2017 годах.

Объекты — 15 сортов и гибридов капусты брокколи из ресурсного отдела ВИР. Происхождение образцов: Япония (9), Россия (2), США (2), Канада (1), Нидерланды (1). Повторность двухкратная, площадь делянки — 8,4 м². Контрольный образец — сорт *Тонус*. Агротехника выращивания общепринятая для капустных культур в данном регионе. Высевали семена под рассаду в открытый грунт во II-й декаде июня, высаживали рассаду в III-й декаде июля, схема — 70х40 см.

Обработывали растения против крестоцветной блошки инсектицидом Актара (СП, 2 г/10л), капустной совки и белянки — Фастак (ВР, 1 мл/5л). Поливали еженедельно в вечернее время, окучивали и пропалывали сорняки.

Фенологические наблюдения вели от всходов по показателям: дата посева, посадки; закладка соцветий (головки) на главном стебле, появление боковых побегов и образование соцветий на них; дата первого и последующих порядков сбора урожая.

Биометрические исследования растений проводили в двух повторностях, начиная от посадки через каждые 10 дн. по 10 растений в каждом варианте. Определяли высоту растения по главному стеблю, количество листьев, длину и ширину листовой пластинки и черешка, высоту и характер расположения листьев, диаметр розетки, количество боковых побегов и листьев на нем.

Учет урожая сплошной поделяночный по мере созревания головок (25, 50, 75 %) и поступления урожая второго порядка. При уборке узнавали массу и количество головок, среднюю массу головок с главного стебля, общую массу и количество боковых побегов на растении и делянке.

Минеральное удобрение вносили дробно три раза: первая подкормка в рассаднике, вторая — через 10 сут. после высадки, третья — 30 сут. после второй.

Погодные условия для выращивания брокколи в 2015–2017 годах были экстремальными. Начиная с I-й декады июня 2015 года стояла сильная жара (26,2°C) при низкой влажности воздуха (59 %). Максимальные значения среднесуточных температур были выше среднегодовых показателей на 8,8...9,1°C. В июле наблюдали наибольшее термическое напряжение и повышенную солнечную активность. Жаркая погода сохранялась более двух месяцев. Максимальная температура воздуха в летний период — в среднем 35,7°C. Особенно сильная засуха ощущалась во II-III-й декадах июня. Спорадическое выпадение осадков отмечено во II-III-й декадах июля, большое количество в октябре (140,6 мм) и ноябре (160), что выше климатической нормы в 3...4 раза.

Лето 2016 года было жарким, влажность воздуха — 64 %. Сумма осадков за три месяца (июнь — ав-

густ) — 113,1 мм. Максимальная температура воздуха в летние месяцы достигала 35,6°C.

Осень прохладная и дождливая, осадки незначительные, лишь в октябре выше нормы (204,0 мм). В ноябре выпал снег, минимальная температура воздуха достигла минус 1,5°C, в декабре минус 6,4°C, что не повлияло на развитие растений.

В начале вегетационного периода 2017 года стояла жара с низкой влажностью воздуха и незначительными осадками в летние месяцы. С сентября по ноябрь осадки отсутствовали, растения продолжали вегетацию при поливе по бороздам и положительных температурах, образовывали головки по январь 2018 года включительно.

Исследования проводили согласно методическим указаниям по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты ВИР [7], данные обрабатывали по Б.А. Доспехову. [2]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В летне-осенний период развития идет полное цветение растений (головка), тогда как в весенне-летний наблюдается 30...50 % абортности цветков. В связи с этим мы выбрали четыре образца капусты брокколи: скороспелые *Sureer N 74310 F1 RS* (Нидерланды), *Coastal 57051 A* (Канада) и среднеспелые *Landmark F1* (Япония), *Фортуна* (Россия).

Как известно, растянутость формирования головок связана с погодными условиями в период вегетации и биологическими особенностями сортов и гибридов. Наибольшую ценность представляли скороспелые образцы, у которых расходились головки, в начале их формирования образовывалось по 3...5 шт. с менее плотными сегментами при цветении, оплодотворении цветков и завязывании стручков, развивались крупные бутоны.

Под влиянием высокой температуры и дефицита влаги почвы и воздуха, головки деформировались, появлялись единичные цветки (глазки). Все образцы в период формирования головок и вегетации имели физиологические нарушения.

Созревание головок у 25 % растений гибрида *Sureer N 74310 F1 RS* в 2015 году отмечено в сентябре на 60-е сут. после высадки рассады, 2016 — в сентябре на 53-и, 2017 — 65-е, соответственно, а у 75 % растений — 12, 19 сентября, и 1 октября 2015, 2016 и 2017 годов, соответственно, на 45, 52 и 64-й день после высадки. Средние значения и ошибка среднего у гибрида по годам составила 60,5±4,60, 52,9±5,54 и 64,8±10,67 соответственно (табл. 1).

Созревание головок у 25 % растений брокколи сорта *Coastal 57051 A* в 2015 году происходило в сентябре на 84-е сут. после высадки рассады, 2016 — в сентябре на 58-е, 2017 — 83-и, у 75 % растений — 16, 25 сентября и 5 октября 2015, 2016 и 2017 годов, на 49, 58 и 68-й день соответственно.

У 25 % растений гибрида *Landmark F1* созревание головок в 2015 году отмечено в сентябре на 76-е сут., 2016 — 58-е и 2017 — 86-е, у 75 % растений — 10, 19 сентября, и 4 октября 2015, 2016 и 2017 годов, соответственно, на 43, 52 и 67-й день после высадки.

В 2015 году созревание головок у 25 % растений сорта *Фортуна* наблюдали в октябре на 86-е сут. после высадки рассады, 2016 — в ноябре на 105-е, соот-

Таблица 1.
Вегетационный период сортов и гибридов брокколи при летне-осеннем сроке выращивания (Дербент, 2015–2017)

Номер каталога ВИР	Образец, происхождение	Дата хозяйственной годности растений			Длительность периода формирования головок по годам, сут.		
		25	50	75	среднее и ошибка среднего		
		%			2015	2016	2017
159*	<i>Sureer N 74310 F1 RS</i> , Нидерланды	12.09.	19.09.	01.10.	60,5±4,60	52,9±5,54	64,8±10,67
196	<i>Coastal 57051 A</i> , Канада	16.09.	25.09.	05.10.	84,6±7,80	58±4,10	83±10,81
286*	<i>Landmark F1</i> , Япония	10.09.	19.09.	04.10.	76±6,92	58,7±5,45	86,3±7,09
354*	<i>Фортуна</i> , Россия	22.10.	11.11.	27.11.	86±6,40	105±9,11	–
НСР _{0,05}					9,46	14,04	20,64

* – временный каталог ВИР (то же в табл. 2, 4, 5).

Таблица 2.
Продуктивность и качество головок сортов и гибридов брокколи летне-осеннего срока выращивания (Дербент, 2015–2017)

Номер каталога ВИР	Образец, происхождение	Средняя масса центральной головки, кг	Урожай второго порядка с делянки, кг	Товарная головка, см		Качество головки, балл
				высота	диаметр	
159*	<i>Sureer N 74310 F1 RS</i> , Нидерланды	0,2±0,03	1±0,71	13,6±1,93	12,5±1,25	3,3
196	<i>Coastal 57051 A</i> , Канада	0,2±0,03	1,7±0,44	15,1±1,94	15,3±0,14	3,7
286*	<i>Landmark F1</i> , Япония	0,2±0,06	1,4±0,39	14,9±2,45	13,9±0,54	4,0
354*	<i>Фортуна</i> , Россия	0,3±0,01	1,2±0,31	16,4±1,61	15,6±0,31	3,8
НСР _{0,05}		0,03	0,41	0,98	0,79	

Таблица 3.
Характеристика расхождения головок брокколи на генеративные органы (Дербент, 2015–2016)

Порядок расхождения	<i>Sureer N 74310 F1 RS</i>			<i>Coastal 57051 A</i>			<i>Landmark F1</i>			<i>Фортуна*</i>		
	бутоны	цветы	стручки	бутоны	цветы	стручки	бутоны	цветы	стручки	бутоны	цветы	стручки
первый	423	613	235	568	611	222	376	557	195	637	365	190
второй	535	472	410	524	661	320	473	590	420	614	508	235
третий	701	566	358	465	397	194	813	533	389	766	440	127
центральные побеги	188	346	191	299	375	68	252	326	137	274	177	7
Всего с растения	1847	1997	1194	1856	2044	804	1914	2006	1141	2291	1490	559
Общее	5038		4704			5061			4340			

* – однолетние данные 2016 года.

ветственно, у 75 % растений – 13...27 ноября в 2015 и 2016 годах на 86, 105-й день соответственно.

Дружное формирование и поступление товарных головок происходит в течение 8...30 сут.

У растений брокколи съём центральных головок стимулирует рост новых боковых побегов и образование соцветий урожая второго порядка. В наших широтах в летне-осенний период вегетации брокколи развивается до последних чисел декабря.

Оценка продуктивности и качества головок сортов и гибридов летне-осеннего срока выращивания за 2015–2017 годы представлена в таблице 2.

Качество головок оценивали по плотности и продолжительности периода нерасхождения, а также учитывали физиологические нарушения – прорастание крупных бутонов и начало цветения. Высоким качеством центральных головок и второго порядка отмечены: *Landmark F1*, *Фортуна*, *Coastal 57051 A* – 4,0, 3,8, 3,7 балла, соответственно.

У скороспелого гибрида *Sureer N 74310 F1 RS* низкое качество головок (крупные бутончики, бугристость, быстрое расхождение), что оценивается в 3,3 балла.

Характеристика и порядок расхождения головок брокколи на генеративные органы в летне-осенний период выращивания показаны в таблице 3. Мы разделили головки визуально на три порядка и центральные побеги (часть).

Динамику ростовых процессов, происходящих в растении на протяжении вегетационного периода оценивали по скороспелости наступления фенологических фаз. [4]

Таблица 4.
Процентное соотношение генеративных органов растений капусты брокколи

Номер каталога ВИР	Образец, происхождение	Количество генеративных органов в среднем с одного растения			
		общее, шт.	бутоны	цветы	стручки
			%		
159*	<i>Sureer N 74310 F1 RS</i> , Нидерланды	5038	36,7	39,6	23,7
196	<i>Coastal 57051 A</i> , Канада	5061	39,5	43,5	17,0
286*	<i>Landmark F1</i> , Япония	5061	37,8	39,6	22,6
354*	<i>Фортуна</i> , Россия	4340	52,8	34,3	12,9

Таблица 5. Биометрические показатели сортов и гибридов брокколи летне-осеннего периода выращивания (Дербент, 2015–2017)

Номер каталога ВИР	Образец, происхождение	Розетка, см		Пластинка листа, см			Количество листьев, шт.	Кочерыга, см	
		высота	диаметр	длина	ширина	длина черешка		высота	диаметр
159*	<i>Sureer N 74310 F1 RS</i> , Нидерланды	66±2,45	53±2,9	22±2,31	19±1,24	16,4±1,32	31,6±2,71	27,6±1,65	3,2
196	<i>Coastal 57051 A</i> , Канада	79±3,04	66±1,91	32±0,88	21±0,61	13,8±0,78	28,3±3,75	40±4,03	3,2
286*	<i>Landmark F1</i> , Япония	68±2,05	72,4±0,64	25,4±1,51	17,9±0,83	16,1±0,48	36,3±3,72	28,3±3,75	3,5
354*	<i>Фортуна</i> , Россия	47,1±21,07	72,6±0,45	24,9±2,1	19,8±1,2	17,2±1,05	33,4±2,5	29,4±2,6	3,4
НСР _{0,05}		5,30	3,30	3,24	2,37	1,84	3,84	2,38	

Было оставлено по пять растений рано формирующихся головки (25 %). Погодные условия позволяли рассмотреть полный цикл их биологического развития. В наших условиях образование головок целесообразно наблюдать именно в осенний период. В весенне-летний 30...50 % цветков abortируются и осыпаются (фото 1, 2, 3-я стр. обл.).

Когда головка формировалась ранней осенью в теплый период происходили физиологические изменения: развитие выполненных бутонов, цветение и завязывание стручков.

Расхождение головок у брокколи проходит снизу вверх по мере созревания бутонов (фото 3, 3-я стр. обл.).

В ходе проведения структурного анализа растений (табл. 3), дозревание не отмечено и не учтен семенной материал.

Процентное соотношение генеративных органов у брокколи представлено в таблице 4.

Климатические условия в годы исследований, уровень агротехники и особенности сортов и гибридов оказали влияние на биометрические показатели растений (табл. 5). В засушливом 2017 году растения сформировали меньше листьев за вегетационный период по сравнению с 2015 и 2016 годами.

На средние значения биометрических показателей (высота растений, диаметр розетки, количество листьев и побегов) повлиял засушливый 2017 год. Так, уменьшение количества боковых побегов, листьев, длины и ширины листовой пластинки способствовало более поздней уборке центральных побегов только у сорта *Фортуна*.

Таким образом, при летне-осеннем сроке выращивания брокколи в условиях плоскостной зоны Южного Дагестана можно получить качественный товарный урожай.

После съема центральных головок, через 7...12 сут. при поливе образуются головки второго порядка.

В Южном регионе также возможно заниматься семеноводством скороспелых сортов и гибридов с последующим дозреванием.

Наиболее ценные признаки и высокое качество отмечены у *Sureer N 74310 F1 RS* на скороспелость, *Landmark F1* и *Фортуна* — продуктивность и качество головки, *Coastal 57051 A* — лучшие биометрические показатели.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гаджимустапаева, Е.Г. Вегетационный период новых коллекционных образцов брокколи в южном регионе Дагестана / Труды по прикладной ботанике, генетике

и селекции. ВИР. — С-Пб. — 2018. — Т. 179. — Вып. 3. — С. 116–125.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
 3. Лизгунова, Т.В. Культурная флора СССР. Капуста / Т.В. Лизгунова. — Л.: «Колос», 1984. — Т. XI. — 328 с.
 4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе, А.М. Артемьева и др. — Л.: ВИР, 1988. — 166 с.
 5. Мусаев, Ф.Б. Адаптивное семеноводство — современный подход / Ф.Б. Мусаев // Овощи России. — 2011. — № 1 (10). — С. 44–45.
 6. Пивоваров, В.Ф. Развитие экологической селекции и адаптивного семеноводства овощных культур в XXI веке / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая // «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур» — 2005. — Т. 1. — С. 328–348.
 7. Пивоваров, В.Ф. Основные направления и результаты селекции, и семеноводства капустных культур во ВНИИССОК. Теория и практика селекции и семеноводства овощных растений / В.Ф. Пивоваров, Л.Л. Бондарева // Овощи России. — 2013. — № 3 — С. 4–9.

LIST OF SOURCES

1. Gadzhimustapaeva, E.G. Vegetacionnyj period novyh kolekcionnyh obrazcov brokkoli v yuzhnom regione Dagestana / Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. VIR. — S-Pb. — 2018. — T. 179. — Vyp. 3. — S. 116–125.
 2. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B.A. Dospekhov. — M.: Agropromizdat, 1985. — 351 s.
 3. Lizgunova, T.V. Kul'turnaya flora SSSR. Kapusta / T.V. Lizgunova. — L.: «Kolos», 1984. — T. XI. — 328 s.
 4. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu mirovoj kolekcii kapusty / G.V. Boos, T.I. Dzhohadze, A.M. Artem'eva i dr. — L.: VIR, 1988. — 166 s.
 5. Musaev, F.B. Adaptivnoe semenovodstvo — sovremennyj podhod / F.B. Musaev // Ovoshchi Rossii. — 2011. — № 1 (10). — S. 44–45.
 6. Pivovarov, V.F. Razvitie ekologicheskoy selekcii i adaptivnogo semenovodstva ovoshchnyh kul'tur v XXI veke / V.F. Pivovarov, E.G. Dobruckaya // «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva ovoshchnyh kul'tur» — 2005. — T. 1. — S. 328–348.
 7. Pivovarov, V.F. Osnovnye napravleniya i rezul'taty selekcii, i semenovodstva kapustnyh kul'tur vo VNISSOK. Teoriya i praktika selekcii i semenovodstva ovoshchnyh rastenij / V.F. Pivovarov, L.L. Bondareva // Ovoshchi Rossii. — 2013. — № 3 — S. 4–9.