

УДК 635.356. (470.64.)

**Е. Г. Гаджимустапаева**

Филиал Дагестанская опытная станция  
Всероссийского института генетических  
ресурсов растений им. Н. И. Вавилова,  
368600, Россия, г. Дербент,  
пер. Степной, д. 27.  
e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

**Ключевые слова:**

брокколи, сорт, гибрид, период  
вегетации, качество головок,  
условия выращивания

**Поступление:**

08.02.2018

**Принято:**

19.09.2018

## **ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД НОВЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ БРОККОЛИ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ ДАГЕСТАНА**

**Актуальность.** Капуста брокколи имеет ценный химический состав, является источником минеральных элементов, аскорбиновой кислоты, значительного количества азотистых и биологически активных веществ, обладает лечебными свойствами. Для круглогодичного выращивания этой ценной культуры в Дагестане требуется создать конвейер сортов и гибридов разных групп спелости, определить сроки посева и высадки рассады. **Материал и методика.** Изучено 14 сортов и гибридов капусты брокколи, полученных из мировой коллекции ВИР, в сравнении с сортом-контролем 'Тонус'. Исследования проводили на филиале Дагестанская ОС ВИР в 2015–2017 гг. в летне-осенней культуре выращивания. Посев семян на рассаду в открытом грунте проводили во II декаде июня, всходы получены 23–24 июня. Высадка рассады производилась в III декаде июля. Схема посадки 70×40 см, площадь делянки для одного образца 8,4 м<sup>2</sup>. Агротехника выращивания общепринятая для капустных культур в данном регионе. **Результаты и выводы.** При летне-осеннем сроке выращивания в Дербентском районе можно получить качественный урожай брокколи. В процессе изучения была определена продолжительность вегетационного периода образцов и качество продукции в зависимости от температурных факторов года изучения, установлены оптимальные дозы внесения минеральных удобрений, количество химических обработок против вредителей. Для получения товарной головки у брокколи главными лимитирующими факторами являются температура и влажность почвы и воздуха. Чем дольше период роста в первой фазе после посадки до начала формирования головок протекает в температурном интервале от 15 до 20°C, тем выше урожайность. Чем дольше период от начала формирования головки до полной хозяйственной годности образца проходит при температуре выше 25°C, тем ниже качество товарной головки. Чем дольше период с температурой от 15 до 20°C в первой фазе и с температурой от 10 до 15°C во время формирования головки, тем ниже процент головок брокколи с бугристой поверхностью. Температура выше 20°C во второй фазе способствовала формированию рыхлых головок с прорастанием цветков. Дружное формирование товарных головок отмечено у стандартного сорта 'Тонус': формирование 10% центральных головок происходит на 82-й день, а 100% – на 90-й, т. е. в течение всего восьми дней. Скороспельные сорта брокколи показали низкое качество головок: крупные бутончики, бугристость, быстрое расхождение головок. Экспериментальные данные по выращиванию товарных головок капусты брокколи можно рекомендовать для фермеров и овощеводов-любителей.

**E. G. Gadzhimustapaeva**

Dagestan Experiment Station of the N. I. Vavilov All-Research Institute of Plant Genetic Resources, 27, Stepnoy Pereulok, Derbent, 368600, Russia; e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

**Key words:**

broccoli, variety, hybrid, growing season, head quality, growing conditions

**Received:**

08.02.2018

**Accepted:**

19.09.2018

## THE GROWING SEASON OF BROCCOLI IN THE SOUTHERN REGION OF DAGESTAN

**Background.** Broccoli has valuable chemical composition, is a source of mineral elements, ascorbic acid, a significant amount of nitrogenous and biologically active substances, and has medicinal properties. For the year-round cultivation of this valuable crop in Dagestan, it is required to develop a conveyor of varieties and hybrids of different ripening groups, and determine the timing of planting seeds and transplanting seedlings.

**Materials and methods.** Fourteen varieties and hybrids of broccoli from the global collection of VIR were studied in comparison with the 'Tonus' reference variety. Research was carried out at Dagestan Experiment Station of VIR in 2015–2017 in the summer/autumn season of crop cultivation. Seeds for seedlings were sown in open ground in the second 10-day period of June; shoots were obtained on June 23–24. Transplanting of the seedlings was carried out in the third 10-day period of July. The planting scheme was 70x40 cm; the plot area for one accession was 8.4 m<sup>2</sup>. Agricultural practice used for cultivation is generally accepted for cabbage family crops in the region. **Results and conclusions.** In the summer/autumn season of cultivation, it is possible to harvest high-quality broccoli crop in Derbent District. During the study, the length of the growing season for the accessions and the quality of the harvest were determined, taking into account the effect of temperature factors in the year of study. Optimal doses of mineral fertilizers and the best number of chemical treatments against pests were identified. To obtain a marketable head in broccoli, the main limiting factors are the temperature and humidity of soil and air. The longer the temperature stays within the range from 15 to 20°C during the growth period in the first phase after planting before the start of head formation, the higher is the yield. The longer the temperature remains above 25°C during the period from the beginning of head formation to the accession's full commercial fitness, the lower is the quality of the marketable head. The longer are the periods with temperatures between 15 and 20°C during the first growth phase and with temperatures between 10 and 15°C during the formation of the head, the lower is the percentage of broccoli heads with a rough uneven surface. The temperature above 20°C in the second phase was conducive to the formation of loose heads with emergence of flowers. Uniform formation of marketable heads was observed in the reference variety 'Tonus': 10% of central heads were formed on the 82nd day, and 100% on the 90th, that is within only eight days. Early-ripening broccoli varieties showed poor head quality: large buds, uneven surface, and rapid divarication of heads. Experimental data on the cultivation of marketable broccoli heads may be recommended to farmers and amateur vegetable growers.

## Введение

Капуста брокколи (*Brassica oleracea* L. convar. *Botrytis* var. *cymosa* Duch. = var. *italic* Plenck) получила свое название от итальянского слова «covolo broccolis» – «стеблевая капуста» (Pivovarov, 2007). В отличие от близкородственной цветной капусты брокколи является более скороспелой культурой, менее требовательна к условиям выращивания. По мнению многих авторов (Andreev, 2002; Tarakanova, Mukhina, 2003; Mikoyelyan, Nurmetov, 2005; Kaluzewiczetal., 2009), капуста брокколи не только не уступает цветной, но и превосходит ее по скороспелости, высокой продуктивности, а также по содержанию витаминов, незаменимых аминокислот, белков.

Особое внимание на брокколи обратили в XX веке после аварии на Чернобыльской атомной станции, поскольку она способствует выведению из организма солей тяжелых металлов и продуктов их распада (Potapova, 2012).

### Биологические особенности.

Растения брокколи достигают высоты 60–100 см. Стебель оканчивается соцветием, называемым «головка». Листья крупные, с черешками, цельно-крайние, край волнообразно изогнутый. Пластиинка листа характерной лировидной формы со светло-зеленоватыми жилками покрыта восковым налетом от слабой до сильной степени.

Капуста брокколи относительно устойчива к холodu и выдерживает заморозки до  $-7^{\circ}\text{C}$ . Одним из достоинств этой культуры является способность формировать повторный урожай на боковых побегах после уборки основного урожая на центральном стебле.

По данным М. Бунина, В. Гинс (Bunin, Hins, 2007), наиболее подходящими для выращивания брокколи являются плодородные почвы с pH 6,0–6,5. Брокколи – культура, достаточно требовательная к содержанию органических и минеральных веществ в почве, так как имеет относительно поверхностную корневую систему. Корни растений проникают на глубину 35–50 см, но основная их масса расположена на глубине 20–30 см.

По данным Г. А. Разумкова (Razumkov, 2009), формирование урожая капусты брокколи начинается сразу после образования 16–22 нормально развитых листьев при оптимальных условиях выращивания.

По мнению А. Аутко (Autko, 2008), расширение посевных площадей и увеличение валовых сборов урожая капусты брокколи позволит обогатить рацион питания необходимыми веществами, что в конечном итоге явится важным фактором поддержания здоровья нации и неотъемлемой частью национальной политики в области питания.

## Материалы и методы

Исследования проводили на филиале Дагестанская ОС ВИР в 2015–2017 гг. в летне-осенней культуре выращивания.

Объектами исследования являлись 14 сортов и гибридов капусты брокколи, полученные из мировой коллекции ВИР. Происхождение исследуемых образцов (табл. 1): Япония (8), Россия (2), США (2), Канада (1), Нидерланды (1). В качестве контрольного образца взят сорт ‘Тонус’.

Посев семян на рассаду в открытом грунте проводили во II декаде июня, всходы получены 23–24 июня. Высадка рассады производилась в III декаде июля. Схема посадки 70x40 см. Повторность двукратная, площадь делянки  $8,4 \text{ м}^2$ .

Агротехника выращивания общепринятая для капустных культур в данном регионе. Уход за растениями брокколи заключался в обработке всходов (дважды) против крестоцветной блошки инсектицидом «Актара» (СП, норма 60 г на 300 л/га), окучивании растений для ускорения корнеобразования, еженедельных поливах в вечернее время, рыхлении для устранения почвенной корки и в уничтожении сорняков. В период вегетации проводилась профилактическая обработка растений против капустной совки и капустной белянки инсектицидами «Фастак» (ВР, норма расхода 60 мл на 300 л/га) и «Проклейм» (норма расхода 300 г на 300 л/га).

При проведении фенологических наблюдений отмечали даты посева и посадки, закладку соцветий (головки) на главном стебле, появление боковых побегов и закладку соцветий на них, дату первого и последующих сборов урожая.

Биометрические исследования 10 растений в каждом варианте проводили каждые 10 дней, начиная от посадки. Определяли высоту и характер расположения листьев, диаметр розетки, высоту главного стебля, число листьев, длину и ширину листовой пластинки и черешка, число боковых побегов и число листьев на них.

Учет урожая вели по мере созревания головок (10; 50; 100% хозяйственной годности) и поступления урожая пасынков. При уборке учитывали массу и количество головок, среднюю массу центральной головки, а также общую массу и количество боковых побегов с одного растения и с делянки.

Увеличение объема производства овощной продукции может быть достигнуто путем усовершенствования элементов технологии их возделывания, где важнейшее значение имеет система применения минеральных удобрений (Zabara et al., 2012). Под исследуемые образцы брокколи вносили дробно три раза минеральное удобрение: первая подкормка проводилась в рассаднике аммиачной селитрой с расчета 20–25 г/м<sup>2</sup>; вторая – через 10 суток после высадки аммиачной селитрой из расчета 150 кг/га и третья – через 20 суток после второй подкормки нитроаммофоской – 200 кг/га.

*Климатические условия* выращивания коллекции брокколи в 2015–2017 гг. Анализ метеорологических показателей за этот период свидетельствует о неблагоприятных для растений климатических условиях.

Начиная с первой декады июня 2015 г. держалась высокая температура воздуха 26,2°C и низкая средняя влажность – 59%. Максимальные значения среднесуточных температур были выше среднемноголетних показателей на 8,8–9,1°C. В июле наблюдалось наибольшее термическое напряжение и повышенная солнечная активность. Жаркая погода сохранялась более двух месяцев. Максимальная температура воздуха в летний период достигала в среднем 35,7°C. Особенно сильная засуха ощущалась во второй и третьей декадах июня. Сporадическое выпадение осадков было отмечено во второй и третьей декадах июля. Большое количество осадков выпало в октябре – 140,6 мм и в ноябре – 160 мм, что выше климатической нормы в три-четыре раза.

Лето 2016 г. также было жарким со средней влажностью воздуха 64%. Сумма осадков за три месяца (июнь–август) составила 113,1 мм. Максимальная температура воздуха в летние месяцы достигала 35,6°C.

Осень была прохладная и дождливая, периодически выпадали незначительные осадки. В октябре осадков выпало значительно выше нормы – 204,0 мм. В ноябре выпал снег, и минимальная температура воздуха достигла –1,5°C, в декабре –6,4°C, что не повлияло на развитие растений брокколи.

Начало вегетационного периода 2017 г. было жарким при низкой влажности воздуха. В летние месяцы периодически выпадали незначительные осадки.

С сентября по ноябрь осадки отсутствовали, сохранялись положительные температуры, и растения продолжали вегетацию при поливе по бороздам. Образование головок у брокколи продолжалось до января 2018 г. включительно.

Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты ВИР (Methodical instructions..., 1988) и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (The method..., 1983), математическую обработку данных проводили по Б. А. Доспехову (Dospelkhov, 1985).

## Результаты и обсуждение

Брокколи – культура многоразового сбора, формирование урожая растянуто во времени, что связано с двумя основными факторами: длительным периодом формирования основной продукции (головка на центральном побеге) и последующим дополнительным формированием урожая (на побегах второго порядка). Растянутость формирования центральных головок связана с погодными условиями в период вегетации и биологическими особенностями выращиваемых сортов и гибридов. Важно наблюдать за культурой брокколи в период созревания центральных головок и дополнительного II и III порядков мелких головок. Для своевременного созревания дополнительного урожая необходимо правильно срезать центральную головку.

*Хозяйственно-биологическая характеристика* сортов и гибридов брокколи показана в таблице 1.

**Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода сортов и гибридов брокколи при возделывании в летне-осенней культуре (Дербент, 2015–2017 гг.)**  
**Table 1. Duration of the growing season for broccoli cultivars and hybrids cultivated in the summer/autumn cropping period (Derbent, 2015–2017)**

Номер кат. ВИР	Название сорта	Происхождение	Длительность периода формирования головок, сутки		
			среднее и ошибка среднего		
			2015 г.	2016 г.	2017 г.
252	Тонус (стандарт)	ВНИИССОК	57,6±9,26	49,6±2,33	65,6±8,56
354*	Фортуна	Россия	88±6,42	104±10,11	–
196	Coastal 57051 A	Канада	85,3±7,88	56,6±4,09	82,3±10,83
210	Burpess green bud	США	57,6±9,26	45±4,04	54±4,35
275	Packer	США	59,6±6,88	52±5,85	90±17,43
159*	Sureer №74310 F1 RS	Нидерланды	60,3±4,66	53,6±5,54	78,6±11,69
284	Hybrid Express Corona	Япония	81±4,16	85±11,01	76±8,96
291	Arcadia F1	Япония	75,6±6,96	57,6±5,48	87,3±8,08
295	Hybrid Southern Comet	Япония	81±4,16	52,3±7,53	82±11,59
296	Hybrid Cape Queen	Япония	69±2,3	71,3±10,71	81±10,58
297	Marathon F1	Япония	96,3±6,88	86,6±10,98	99,3±7,62
299	Comanche	Япония	71,6±6,96	66,6±11,56	84,6±11,89
300	Senshi F1	Япония	85±7,57	81,3±8,41	101,6±9,52
301	Triathlon F1	Япония	85±7,57	76,3±8,66	99,6±7,88
HCP <sub>0,05</sub>			9,46	14,04	20,64

\*временный каталог ВИР.

По числу дней от всходов до наступления хозяйственной годности головок сорта и гибрида распределены на: скороспелые (70–85 дней), среднеспелые (86–95 дней) и позднеспелые (96 дней и более).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что поступление товарного урожая при выращивании брокколи неравномерно и зависит от климатических условий и периода вегетации сортов или гибридов.

Отмечено, что под влиянием высокой температуры при дефиците влаги головки начинали деформироваться, появлялись единичные цветки. Такие физиологические нарушения в период формирования головок характерны для образцов: ‘Hybrid Expressы Corona’, ‘Hybrid Southern Comet’, ‘Hybrid Cape Queen’ (Япония) и ‘Sureer №74310 F1 RS’ (Нидерланды).

Динамику ростовых процессов, происходящих в растении на протяжении вегетационного периода, оценивают по скорости наступления фенологических фаз (Kuperman, Rzhanova, 1963). По фенологическим наблюдениям и показателям судят о скороспелости сорта и гибрида, их индивидуальных особенностях развития в разных климатических регионах.

Созревание головок у 10% растений брокколи стандартного сорта ‘Тонус’ отмечено в 2015 г. (сентябрь) на 41-е, в 2016 г. – на 46-е и в 2017 г. (1 октября) – на 52-е сутки после высадки рассады. Созревание головок у 100% растений сорта ‘Тонус’ отмечено 9 и 30 октября в 2015 и 2017 гг. и 20 сентября – в 2016 г., соответственно, на 74, 54 и 82 день после высадки рассады. Среднее значения и ошибка среднего у стандартного сорта по годам:  $57,6 \pm 9,26$ ;  $49,6 \pm 2,33$  и  $65,6 \pm 8,56$  соответственно.

Дружное формирование и поступление товарных головок у брокколи происходит в течение 8–30 дней. Все образцы брокколи отличались более растянутым периодом формирования головок (от 10% до 100%) и поступления товарных головок.

Период от посадки до первого сбора центральных головок разделен на три части. После посадки рассады растение начинает интенсивно формировать розетку листьев. Начало заложения головки отмечено в среднем на 19 листе у скороспелых образцов и на 21–23 листе у позднеспелых. И только при наличии определенного количества листьев начинается формирование головки. Нужно отметить, что для формирования головки у брокколи главными лимитирующими факторами являются температура и влажность почвы и воздуха. Чем дольше период роста в первой фазе после посадки до начала формирования головок протекает в температурном интервале от 15 до 20°C, тем выше урожайность. Чем дольше период от начала формирования головки до полной хозяйственной годности образца проходит при температуре выше 25°C, тем ниже качество товарной головки. Чем дольше период с температурой от 15 до 20°C в первой фазе и с температурой от 10 до 15°C во время формирования головки, тем ниже процент головок брокколи с бугристой поверхностью. Температура выше 20°C во второй фазе способствовала формированию рыхлых головок с прорастанием цветков. Дружное формирование товарных головок отмечено у стандартного сорта ‘Тонус’: формирование 10% центральных головок происходит на 82-ой день, а 100% – на 90-й, т. е. в течение всего восьми дней. Скороспелые сорта брокколи показали низкое качество головок: крупные бутончики, бугристость, быстрое расхождение головок.

Длительные периоды с температурой выше 20°C во время формирования и сбора урожая способствовали рыхлости головок в сентябре и октябре 2017 г.

Климатические условия в годы исследования, уровень агротехники и сортовые особенности сортов и гибридов оказали влияние на биометрические показатели растений (табл. 2). Следует отметить, что в условиях засушливого 2017 г. за вегетационный период у растений было сформировано меньше листьев по сравнению с 2015 и 2016 гг.

**Таблица 2. Биометрические показатели растений сортов и гибридов брокколи в летне-осенний период выращивания (Дербент, 2015–2017 гг.)**  
**Table 2. Biometric indicators of broccoli cultivars and hybrids grown in the summer/autumn period of cultivation (Derbent, 2015–2017)**

Кат. ВИР	Название сорта	Розетка листьев, см		Пластиинка листа, см			Число листьев, шт.
		высота	диаметр	длина	ширина	длина черешка	
252	Тонус (стандарт)	61,5±0,32	75±2,93	26±1,32	20±1,18	16,5±1,25	26,3±1,33
354*	Фортуна	42±21,08	72,9±0,45	25,9±2,1	19,8±1,2	18,2±1,05	33,5±2,5
196	Coastal 57051	71±3,04	82,9±1,91	30,6±0,88	20±0,63	14,7±0,78	28,3±3,75
210	Burpess green bud	68,3±1,03	78,7±2,76	21,8±0,92	13,4±0,26	15,4±1,18	25±2
275	Packer	59,3±0,88	78,4±2,75	29,9±1,79	19,1±0,94	18,8±0,6	27,3±1,45
159*	Sureer № 74310 F1 RS	56,1±2,45	68,7±2,9	27,2±3,81	19,4±1,24	16,7±1,32	34,6±2,72
284	Hybrid Express Corona	74,3±5,4	87,5±5,87	30,7±1,61	20,2±1,01	19±1,37	28,6±2,6
291	Arcadia F1	57,7±2,05	72,5±0,64	24,3±1,51	18,4±0,83	13,1±0,49	36,3±3,75
295	Hybrid Southern Comet	51,3±3,71	78,8±4,06	25,8±1	21,9±2,25	16,6±1,51	25,3±2,96
296	Hybrid Cape Queen	74,9±3,47	84±2,58	31,1±2,71	22,5±1,41	18,6±1,45	22±1,73
297	Marathon F1	60,1±2,35	76,3±1,79	26,7±0,77	18±0,12	17,3±0,17	37,6±4,8
299	Comanche	55,9±1,35	73,6±2,34	29,5±3,06	21±1,27	13,6±0,56	28,6±1,76
300	SenshiF1	63±0,28	82,8±3,6	26,6±0,26	16,5±0,28	17,7±0,47	24±2,08
301	Triathlon F1	62,4±2,13	85,7±2,37	30,9±2,05	19±1,7	18,2±0,9	32,3±0,66
HCP <sub>0,05</sub>		5,30	3,30	3,24	2,37	1,84	3,84

На средние значения биометрических показателей, таких как высота растений, диаметр розетки, число листьев и побегов повлиял засушливый 2017 г. Так, уменьшение количества боковых побегов, листьев, длины и ширины листовой пластиинки способствовало более поздней уборке центральных головок.

Биометрические показатели стандартного сорта ‘Тонус’: высота растений 61,5±0,32 см, диаметр 75±2,93 см, длина пластиинки листа 26±1,32 см, ширина – 20±1,18 см, длина черешка 16,5±1,25 см и число листьев 26,3±1,33 шт. Наименьшая существенная разность у образцов брокколи выявлена: по высоте растений – 5,30; диаметре розетки листьев – 3,30. Листовая пластиинка: длина – 3,24; ширина – 2,37; длина черешка – 1,84 и количество листьев – 3,84.

Съем центральных головок у растений брокколи стимулирует рост новых боковых побегов и образование головок (соцветий) урожая II порядка (см. табл. 2). В наших широтах (Дагестан, Дербент) в летне-осенний период вегетации растения брокколи развиваются до последних чисел декабря (и даже в январе, например, в 2017 и 2018 гг.).

Результаты исследования образцов брокколи по продуктивности представлены в таблице 3. Высокая продуктивность изученных образцов брокколи зависит от правильной агротехники.

**Таблица 3. Агробиологическая оценка, продуктивность и качество головокобразцов брокколи в летне-осеннем сроке выращивания (Дербент, 2015-2017 гг.)**  
**Table 3. Agrobiological assessment, productivity and quality of broccoli head samples in the summer/autumn period of cultivation (Derbent, 2015-2017)**

Название образца, происхождение	Головка				
	высота, см	диаметр, см	средняя масса центральной головки, кг	урожай второго порядка с делянки, кг	плотность, балл
Тонус (стандарт)	15,4±1,07	16,7±0,87	0,3±0,03	1,9±0,15	3,9
Burpess green bud	14,2±2,24	14,2±1,21	0,2±0,04	0,8±0,44	3,8
Hybrid Southern Comet	15±0	14±1	0,2±0,03	1,6±0,1	3,6
Packer	16,5±0,86	13,8±0,78	0,2±0,04	1,1±0,06	3,2
Sureer №74310 F1 RS	13,6±1,93	12,5±1,25	0,2±0,03	1±0,71	3,3
Comanche	17,1±2,65	14,4±0,89	0,2±0,04	1,8±0,74	3,9
Arcadia F1	14,9±2,45	13,9±0,54	0,2±0,06	0,4±0,39	3,3
Coastal 57051 A	15,1±1,94	15,3±0,14	0,2±0,01	1,7±0,44	3,7
Hybrid Cape Queen	14±0,64	14,6±0,17	0,2±0,04	1,2±0,82	4,0
Triathlon F1	14,1±1,56	14,6±1,06	0,3±0,07	1,2±0,51	4,0
Senshi F1	13,2±0,26	14,1±0,72	0,2±0,02	0,6±0,3	3,9
Hybrid Express Corona	13,7±1,8	13,8±0,4	0,3±0,04	0,5±0,18	3,9
Marathon F1	10,6±5,3	9,3±4,69	0,3±0,08	1,3±0,79	3,9
Фортуна	16,4±1,61	15,6±0,31	0,3±0,01	1,2±0,31	3,6
HCP <sub>0,05</sub>	0,98	0,79	0,03	0,41	



**Рисунок. Marathon F1 (Япония) перед снятием головки (слева), рост пасынков после снятия головки (справа)**

**Figure. Marathon F1 (Japan) before removing the head (left); the growth of epicormic shoots after removing the head (right)**

У стандартного сорта ‘Тонус’ средняя масса основной головки 0,3±0,03 кг. Средняя масса головок у выделившихся образцов брокколи по продуктивности: ‘Triathlon F1’ – 0,3±0,07 кг; ‘Hybrid Express Corona’ – 0,3±0,04; ‘Marathon F1’ – 0,3±0,08 и ‘Фортуна’ – 0,3±0,01.

По образованию головок второго порядка на растениях брокколи после съема центральной головки выделились образцы: ‘Тонус’ – 1,9±0,15 кг; ‘Comanche’ – 1,8±0,74; ‘Coastal 57051 A’ – 1,7±0,44; ‘Hybrid Southern Comet’ – 1,6±0,1; ‘Marathon F1’ – 1,3±0,79.

Качество головок у брокколи оценивали по плотности и продолжительности периода до расхождения головки, а также наличию физиологического нарушения (прорастание крупных бутонов и начало цветения). Высоким качеством центральных головок и головок второго порядка выделились образцы: ‘Marathon F1’, ‘Triathlon F1’, ‘Hybrid Cape Queen’, ‘Hybrid Express Corona’, ‘Senshi F1’, ‘Comanche’ и ‘Тонус’ – 4,0–3,9 балла.

В данной работе нас заинтересовали скороспельные образцы. Оказалось, что у растений скороспельных сортов брокколи низкое качество головок, крупные бутончики, бугристость, быстрое расхождение головок, что оценивается в 3,2–3,3 баллов.

### Выводы

1. При летне-осеннем сроке выращивания в Дербентском районе можно получить качественный урожай брокколи. Для получения товарной головки у брокколи главными факторами являются температура и влажность почвы и воздуха.
2. Чем дольше период роста в первой фазе после посадки до формирования головок протекает в температурном интервале от 15 до 20°C, тем выше урожайность. Чем дольше период формирования и сбора урожая проходит при температуре выше 25°C, тем ниже качество товарной головки.
3. Чем дольше период протекает с температурой от 20 до 15°C и с температурой от 10 до 15°C во время сбора урожая, тем ниже процент головок брокколи с бугристой поверхностью.
4. Температура выше 20°C во время сбора урожая способствовала формированию рыхлых головок с прорастанием цветков.
5. Выделены пластичные образцы брокколи: ‘Тонус’, ‘Packer’, ‘Arcadia F1’, ‘Triathlon F1’, ‘Marathon F1’.
6. Чем быстрее растение проходит фазу формирования листовой розетки, тем раньше начало формирования центральных головок, а после их съема – начало формирования головок второго порядка. В Южном регионе Дагестана отмечено начало формирования головок до образования 16–22 листьев.

*Работа выполнена в рамках государственного задания по тематическому плану ВИР по теме № 0662-2018-0010 «Создание форм, линий, генетических источников и доноров новых эффективных генов и полигенов, контролирующих хозяйственно ценные признаки, а также выделение сортового поколения с надежной генетической защитой от вредоносных болезней и вредителей, высокой продуктивностью и качеством продукции», номер государственной регистрации ЕГИСУ НИОКР АААА-А16-116040710365-6.*

### References/Литература

- Andreev Yu. M. Vegetable growing. Moscow : Profibrizdat, 2002, 256 p. [in Russian] (Андреев Ю.М. Овощеводство. М. : Профбриздат, 2002. 256 с.).
- Autko A. A. Vegetables in Human Nutrition. Minsk : Belorussian Science, 2008, 310 p. [in Russian] (Аутко А. А. Овощи в питании человека. Минск : Белорус. наука, 2008. 310 с.).

- Bunin M. S., Hins V. K. Vegetables as a product of functional purpose. Michurinsk : MichGAU Publish., 2007, pp. 68–71 [in Russian] (Бунин М. С., Гинс В. К. Овощи как продукт функционального назначения. Мичуринск : Изд-во МичГАУ. 2007, С. 68–71).
- Dospelcov B. A. Metodik's armor of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow : Agropromizdat, 1985, 351 p. [in Russian] (Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.).
- Zabara Yu., Grebenikova L., Sobolev S. Influence of complex mineral fertilizers and methods of growing seedlings on productivity and quality of production of broccoli cabbage // Vegetable farming and hothouse economy, 2012, no 2, pp. 3–35 [in Russian]. (Забара Ю., Гребеникова Л., Соболев С. Влияние комплексных минеральных удобрений и приемов выращивания рассады на урожайность и качество продукции капусты брокколи// Овощеводство и тепличное хозяйство. 2012. № 2. С. 30–35).
- Kuperman F. M., Rzhanova U. I. Stages of organogenesis in the ontogeny of higher plants // Biology of plant development. Moscow, 1963. 424 p. [in Russian] (Куперман Ф. М., Ржанова У. И. Этапы органогенеза в онтогенезе высших растений// Биология развития растений. М., 1963. 424 с.).
- Methodical instructions for studying and maintaining the world collection of cabbage // Ed. G. V. Boos. Leningrad : VIR, 1988, 117 p. [in Russian] (Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Сост. Г. В. Боос, Т. И. Джохадзе, А. М. Артемьева и др. Л. : ВИР, 1988. 117 с.).
- The method of state variety testing of agricultural crops. / Ed. M. A. Fedin. Iss.4. The State. com. On the variety testing of crops under the Ministry of Agriculture of the USSR. Moscow, 1983, 45 p. [in Russian] (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под общ. ред. М. А. Федина. Вып. 4. Гос. ком. По сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХССР. М., 1983. 45 с.).
- Mikoyelyan G. A., Nurmetov R. D. Vegetable-growing. Minsk : Belorus. nauka, 2005, 425 p. [in Russian] (Микоялян Г. А., Нурметов Р. Д. Овощеводство. Минск: Белорус. наука, 2005. 425 с.).
- Pivovarov V. F. Selection and seed-growing of vegetable cultures. Moscow: 2007, 808 p. [in Russian] (Пивоваров В. Ф. Селекция и семеноводства овощных культур. М.: 2007. 808 с.).
- Potapova S. S. Comparative characteristics of prospective hybrids of broccoli // Bulletin of NSAU, 2012, no. 3 (24), pp. 20–24 [in Russian] (Потапова С. С. Сравнительная характеристика перспективных гибридов брокколи // Вестник НГАУ. 2012. № 3(24). С. 20–24).
- Razumkov G. A. Varietal features of the formation of the broccoli cabbage harvest at different growth times // The Author's abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences. Moscow, 2009, 23 p. [in Russian] (Разумков Г. А. Сортовые особенности формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания: автореф. дис ... канд. с.-х. наук. М., 2009. 23 с.).
- Tarakanova G. I., Mukhina V. D. Vegetable growing. Moscow : Kolos, 2003, 472 p. [in Russian] (Тараканова Г. И., Мухина В. Д. Овощеводство. М. : Колос, 2003. 472 с.).
- Kaluzewicz A., Krzesinski W., Knaflowski M. Effect of temperature on the yield and quality of broccoli heads // Vegetable crops research bull. Skieriewice, 2009, vol. 71, pp. 51–58.