

УДК 635.346/.348:631.527.5

ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА У ДИ-, ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ГИБРИДОВ КОРМОВОЙ КАПУСТЫ И КОЛЬРАБИ

П. П. ВАВИЛОВ, Л. Н. БАЛЫШЕВ, Г. А. БАЛЫШЕВА
(Кафедра растениеводства)

В пределах вида *Br. oleracea* L. существует значительное число разновидностей и форм. Скрещивания между ними удаются довольно легко, даже при свободном переопылении, а образующиеся гибриды обладают гетерозисом и представляют практический интерес [4, 5, 10—14, 16, 26].

Применяя межразновидностные скрещивания, чехословацкие ученые создали высокопродуктивные сорта кормовой капусты Богатырь и Инка [25]. В то же время работ о предпочтительном использовании определенного уровня пloidности при таких скрещиваниях очень мало [10, 15, 19, 20, 24].

В настоящее время значительно возрос также интерес к межлинейной гибридизации капустных растений, включая и кормовые [1—3, 7—9, 18, 23, 27].

Наша работа была посвящена созданию более урожайных и высококачественных гибридов кормовой капусты и кольраби. Для этого необходимо было получить гибриды различной пloidности и сравнить их в F_1 с родительскими формами и лучшими сортами по морфологии, химическому составу и продуктивности.

Условия, методика, исходный материал

Работа проводилась с 1971 по 1981 гг. на опытном поле учхоза Тимирязевской академии им. Калинина в Мичуринском районе Тамбовской области.

Почва севооборотных участков опытного поля — слабовыщелоченный среднесуглинистый чернозем, содержание гумуса — 6,2—7,1%, рН 6—6,5. Обеспеченность пахотного слоя подвижными формами азота и калия хорошая, фосфора — слабая.

Метеорологические условия в годы исследований отличались разнообразием, что способствовало наиболее полному выявлению возможностей изучаемых сортов, форм и гибридов. В течение вегетационных периодов 1971, 1972 гг. и первых месяцев вегетации 1975 и 1981 гг. наблюдалась острая засуха. В 1974, 1977 и 1979 гг. весна и лето были благоприятными для роста и развития капусты. В 1973, 1976, 1978 и 1980 гг. отмечены понижение температуры (на 2,0—3,2°) и повышенное (на 63,4—241,4 мм) количество осадков. Некоторое понижение температуры, по-видимому, не оказало отрицательного влияния на накопление сырой и сухой массы у холодостойких культур, а при обилии осадков отмечались случаи преждевременного отмирания нижних листьев, связанные с вымыванием нитратов из верхнего слоя почвы.

Размножение сортов и форм кормовой капусты и кольраби, а также их гибридизацию

осуществляли на изолированных площадках в посевах озимой ржи с соблюдением необходимой пространственной изоляции и агротехники. Гибриды получали при свободном переопылении компонентов, взятых в равном соотношении по числу растений и высаженных черезрядно. Семена убирали вручную с каждого компонента.

Посев сортов, форм и гибридов для сравнительного изучения проводили вручную семенами по методике малого станционного испытания. Повторность 4-кратная, размещение вариантов рендомизированное, учетная площадь делянок 10—25 м². Густота стояния 66—70 тыс. растений на 1 га. Уборка вручную: для сортов и форм — сплошная, для гибридов — выборочная с последующим пересчетом на приведенную выше густоту стояния растений в опытах. Определение гибридных растений не представляло трудностей, так как компоненты скрещивания различались по форме и окраске стеблеплодов. В случаях, когда родительские формы не различались по этим показателям, гибридные растения выделяли по косвенным признакам пloidности и числу хромосом. Математическую обработку данных об урожае проводили методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова [6] на ЭВМ «Наири». Другие методики наблюдений, учетов и анализов были общепринятыми.

В работе в основном использованы сорта и полученные нами ранее тетраплоиды кормовой капусты Мозговая зеленая вологодская (СССР) и Синий гигант (Голландия), кормовой кольраби Гигант (VA-60, ЧССР) и Голиаф синий (Голландия). Согласно классификации Гельма [22], скрещивания между кольраби и кормовой капустой, проведенные нами, следует рассматривать как внутривидовые (чаще — межразновидностные).

Станционные испытания перечисленных сортов и форм проводились с 1971 г. на фоне большой коллекции сортов кормовой капусты и кольраби, любезно предоставленных ВИР им. Н. И. Вавилова, а гибридов — с 1975 г. Ряд сортов и гибридов был получен нами в 1979 г. из Института селекции кормовых культур ГДР (Мальхов) в обмен на наши сортообразцы.

Результаты и их обсуждение

Реципрокные скрещивания сортов и форм кормовой капусты одно- и разных уровней пloidности, кормовой кольраби, а также капусты с кольраби при свободном переопылении компонентов дали неодинаковые результаты.

Гибридизация на ди- и тетраплоидном уровнях обеспечивала в реципрокных комбинациях образование 20—40 % гибридных семян. При скрещивании тетра- и диплоидных растений процент гибридов определялся в основном пloidностью материнской формы. В большинстве случаев, если она была тетраплоидной, гибриды составляли 10—15 % от числа собранных семян; в отдельных комбинациях доля гибридов возрастала до 50 %, что свидетельствует о перспективности отборов по этому показателю. При использовании диплоидов в качестве материнских растений, а тетраплоидов как опылителей количество гибридов снижалось до 1—9 %.

В ди- и тетраплоидных внутри- и межразновидностных комбинациях завязывались гибридные семена, которые по внешнему виду не отличались от семян исходных форм. Триплоидные семена, образованные на тетраплоидных растениях, по размерам и форме напоминали самые мелкие диплоидные, а образованные на диплоидных приближались по размерам к средним диплоидным, но имели плохо выполненные морщинистые семядоли.

Наблюдения и анализы, проведенные в ходе исследований, позволили проследить проявление гетерозиса у гибридов по 14 показателям (табл. 1).

Высота гибридных растений и диаметр их стеблеплодов наследовались в большинстве случаев промежуточно; при этом гибриды, материнской формой которых служила кормовая капуста, а опылителем — кольраби, были более высокими при меньшем диаметре стеблеплодов, чем обратные им. Довольно часто проявлялся гетерозис по размерам листьев и особенно их длине (в 58 % случаев); 14 гибридов, главным образом диплоидные и тетраплоидные, превзошли лучшего из родителей одновременно по длине и ширине листьев. В основном это оказалось свойственным для реципрокных гибридов кормовой капусты с кольраби; причем если материнской формой была кормовая капуста, гетерозис по размерам листьев наблюдался чаще. Отмечены гибриды с устойчивым и неустойчивым проявлением гетерозиса по годам независимо от пloidности.

Листовая поверхность и облиственность зависят не только от размеров отдельных листьев, но и от того, сколько их образовалось в течение вегетации и сколько осталось к уборке. Если по первому показателю чаще наблюдалось промежуточное наследование (гетерозис отмечен лишь у 9 из 38 изученных комбинаций), то по сохранности листьев к уборке гибриды (в 15 комбинациях) значительно превосходили родителей. Причем 10 из 15 гетерозисных гибридов различной пloidности были получены при скрещивании кормовой капусты и кольраби. По площади одного листа гетерозис наблюдался у 50 % гибридов, преимущественно межразновидностных ди- и тетраплоидных, материнской формой которых служила кормовая капуста. Площадь листьев одного растения наследовалась при гибридизации промежуточно лишь в 32 % случаев; гетерозис отмечен у 83 % диплоидных, 73 % тетра-

Проявление гетерозиса у гибридов кормовой капусты и кольраби в зависимости от плоидности и направления скрещивания. 1975—1980 гг.

| Показатель | Испыта- вались гибридов | Прояви- ли гете- розис | В их числе | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|------------|----|----|--|
| | | | 2п | 3п | 4п | гибриды преобла- дающего направле- ния скрещиваний |
| Максимальная высота рас- тений | 38 | 7 | 4 | 1 | 2 | Кр × Кр |
| Диаметр стеблеплода | 38 | 1 | — | 1 | — | Кр × Кр |
| Длина листа | 38 | 22 | 8 | 5 | 9 | Кп × Кр |
| Ширина листа | 38 | 15 | 7 | 3 | 5 | Кп × Кр |
| Число листьев за вегета- цию на 1 растение | 38 | 9 | 3 | 6 | — | { Кр × Кр Кп × Кр |
| Число листьев, оставшихся к уборке | 38 | 15 | 4 | 8 | 3 | Кп × Кр |
| Максимальная площадь 1 листа | 38 | 19 | 7 | 6 | 6 | { Кп × Кп Кп × Кр Кр × Кп |
| Максимальная площадь листьев 1 растения | 38 | 27 | 11 | 8 | 8 | То же |
| Урожай сырой массы | 44 | 11 | 3 | 4 | 4 | { Кп × Кр Кр × Кп |
| Облиственность | 44 | 30 | 11 | 9 | 10 | { Кп × Кр Кр × Кп Кп × Кп |
| Урожай сухой массы | 44 | 24 | 6 | 9 | 9 | { Кп × Кп Кр × Кр |
| Содержание сухих веществ | 44 | 9 | 2 | 4 | 3 | Кп × Кр |
| Содержание сырого про- теина | 36 | 8 | 6 | — | 2 | { Кп × Кр Кп × Кп |
| Сбор сырого протеина с единицы площади | 36 | 15 | 8 | — | 7 | { Кр × Кп Кп × Кр |

Примечание. Кп — кормовая капуста, Кр — кольраби.

плоидных и 53 % триплоидных гибридов. Чаще он отмечался в реципрокных скрещиваниях кормовой капусты с кольраби.

Проявление гетерозиса по ряду морфологических признаков определило в значительной мере гетерозис по таким утилитарным показателям, как облиственность, урожай сырой и сухой массы. По облиственности лучшего из родителей превзошли 70 %, по сырой массе — 25, по сухой — 54 % гибридов различных уровней плоидности. Увеличение облиственности для кормовых растений желательнее, поскольку кормовая ценность и поедаемость листьев более высокие.

Из 11 гибридов, превзошедших лучшего из родителей по урожаю сырой массы, 3 были диплоидными; 4 — тетра- и 4 — триплоидными. Среди диплоидов гетерозис по урожайности проявился у 21, среди тетраплоидов — у 33 и среди триплоидов — у 22 % гибридов. Большое абсолютное и относительное число гетерозисных гибридов отмечено при реципрокных скрещиваниях кормовой капусты и кольраби. В среднем за годы испытаний лучшими гибридными комбинациями среди диплоидных были межсортовой гибрид кормовой капусты *Grüner Angeliter* × Синий гигант (урожай сырой массы выше, чем у лучшего из родителей, на 56—107 ц/га), среди тетраплоидных — гибрид кормовой капусты и кольраби Голиаф синий × Синий гигант (на 82—189 ц/га); среди триплоидных — гибрид кольраби Голиаф синий 4п × Гигант 2п (на 137 ц/га) и кормовой капусты и кольраби Мозговая зеленая вологодская 4п × Голиаф синий 2п (на 132 ц/га). Следует отметить, что не у всех лучших по урожаю сырой массы гибридов гетерозис проявляется устойчиво по годам испытания (табл. 2).

Проявление гетерозиса у лучших ди-, три- и тетраплоидных гибридов по урожаю (ц/га) сырой (в числителе) и сухой (в знаменателе) массы

| Сорт, форма, гибрид | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | Средняя по годам разни-ца с лучшим из родите-лей |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--|
| Сорта и тетраплоидные формы | | | | | | | |
| Мозговая зеленая вологодская: | | | | | | | |
| 2п | $\frac{679}{73,0}$ | $\frac{765}{120,1}$ | $\frac{898}{98,0}$ | $\frac{940}{109,9}$ | $\frac{723}{95,9}$ | $\frac{803}{82,6}$ | $\frac{801}{96,6}$ |
| 4п | $\frac{565}{68,4}$ | $\frac{650}{99,0}$ | $\frac{788}{81,2}$ | $\frac{919}{96,9}$ | $\frac{618}{64,6}$ | $\frac{680}{71,9}$ | $\frac{703}{80,2}$ |
| Синий гигант: | | | | | | | |
| 2п | $\frac{350}{67,2}$ | $\frac{474}{81,8}$ | $\frac{478}{81,5}$ | $\frac{595}{98,1}$ | $\frac{354}{64,6}$ | $\frac{555}{86,0}$ | $\frac{468}{79,8}$ |
| 4п | $\frac{312}{49,6}$ | $\frac{430}{71,2}$ | $\frac{437}{55,5}$ | $\frac{662}{94,6}$ | $\frac{418}{65,2}$ | $\frac{577}{80,4}$ | $\frac{473}{69,4}$ |
| Grüner Angeliter, | | | | | | | |
| 2п | — | $\frac{772}{129,3}$ | $\frac{925}{110,5}$ | — | $\frac{636}{71,7}$ | $\frac{862}{106,3}$ | $\frac{799}{104,5}$ |
| Гигант: | | | | | | | |
| 2п | $\frac{1227}{91,6}$ | $\frac{911}{93,0}$ | $\frac{979}{83,7}$ | $\frac{1096}{129,0}$ | $\frac{868}{96,5}$ | $\frac{713}{59,9}$ | $\frac{965}{92,3}$ |
| 4п | $\frac{929}{84,6}$ | $\frac{725}{89,6}$ | $\frac{940}{80,1}$ | $\frac{1205}{122,8}$ | $\frac{667}{76,9}$ | $\frac{702}{67,1}$ | $\frac{861}{86,9}$ |
| Голиаф синий: | | | | | | | |
| 2п | $\frac{693}{73,0}$ | $\frac{591}{67,3}$ | $\frac{744}{80,3}$ | $\frac{745}{85,2}$ | $\frac{439}{46,0}$ | $\frac{508}{47,6}$ | $\frac{620}{66,6}$ |
| 4п | $\frac{610}{51,9}$ | $\frac{682}{75,6}$ | $\frac{632}{78,3}$ | $\frac{528}{72,2}$ | $\frac{343}{54,6}$ | $\frac{444}{51,6}$ | $\frac{540}{64,0}$ |
| Диплоидные гибриды | | | | | | | |
| Güner Angeliter | | | | | | | |
| 2п × Синий ги-гант 2п | — | — | — | — | $\frac{750}{115,0}$ | $\frac{860}{94,0}$ | $\frac{+56}{+15,4}$ |
| Синий гигант | | | | | | | |
| 2п × Grüner Angeliter 2п | — | — | — | — | $\frac{588}{98,1}$ | $\frac{1128}{123,0}$ | $\frac{+107}{+21,4}$ |
| Тетраплоидные гибриды | | | | | | | |
| Голиаф синий | | | | | | | |
| 4п × Синий ги-гант 4п | — | — | $\frac{526}{62,7}$ | $\frac{941}{148,6}$ | — | $\frac{778}{103,4}$ | $\frac{+189}{+28,1}$ |
| Голиаф синий | | | | | | | |
| 4п × Мозговая зеленая воло-годская 4п | — | — | $\frac{825}{96,0}$ | $\frac{922}{120,3}$ | $\frac{843}{132,0}$ | $\frac{958}{115,0}$ | $\frac{+137}{+37,2}$ |
| Голиаф синий | | | | | | | |
| 4п × Гигант 4п | — | — | $\frac{940}{92,3}$ | — | $\frac{961}{113,3}$ | $\frac{808}{84,3}$ | $\frac{+167}{+22,1}$ |
| Триплоидные гибриды | | | | | | | |
| Голиаф синий | | | | | | | |
| 4п × Гигант 2п | — | — | $\frac{1116}{95,5}$ | — | — | — | $\frac{+137}{+11,8}$ |
| Мозговая зеленая вологодская | | | | | | | |
| 4п × Голиаф синий 2п | $\frac{673}{94,0}$ | $\frac{816}{112,6}$ | $\frac{935}{106,9}$ | — | — | — | $\frac{+132}{+21,6}$ |
| Голиаф синий | | | | | | | |
| 2п × Синий ги-гант 4п | — | — | $\frac{834}{118,0}$ | — | — | — | $\frac{+90}{+37,7}$ |
| НСР ₀₅ | $\frac{52,3}{5,8}$ | $\frac{45,1}{5,8}$ | $\frac{50,6}{5,9}$ | $\frac{42,1}{5,7}$ | $\frac{40,3}{6,0}$ | $\frac{39,4}{4,2}$ | — |

Более точное представление о продуктивности изучаемых в опытах сортов, форм и гибридов дает сравнение их по урожаю сухой массы. Гетерозис по этому показателю проявлялся у 43 % диплоидов, 75 % тетраплоидов и 50 % триплоидов. По вариантам скрещиваний самое большое количество гетерозисных комбинаций наблюдалось среди гибридов кормовой капусты (62 %), затем среди гибридов кормовой кольраби (60 %). При гибридизации кормовой капусты и кольраби оно также было довольно высоким (50 %).

Лучшие по урожаю сухой массы гибриды приведены в табл. 2. Как и по урожаю сырой массы, устойчивое проявление гетерозиса отмечалось не у всех гибридов. Наблюдались случаи, когда в неблагоприятные по метеорологическим условиям годы у ряда гибридов урожай сухой массы был на уровне лучшего из родительских компонентов.

Нами уже упоминалось о перспективности работ с межлинейной гибридизацией кормовой капусты и первых успехах этих исследований. В порядке обмена исходным материалом из Института селекции кормовых культур ГДР было получено три двойных межлинейных гибрида. Их изучали в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными сортами в течение 1979 и 1981 гг. (табл. 3). Полученные данные свидетельствуют о том, что наш лучший стандартный сорт кормовой капусты Мозговая зеленая вологодская стоит на уровне лучших сортов по урожаю зеленой и сухой массы или превосходит их, но уступает им по облиственности. Отмечен высокий уровень продуктивности двойных межлинейных гибридов, существенно превосходящих в F_1 (1979 г.) указанные сорта по урожаю сырой и сухой, а в F_2 (1981 г.) — по урожаю сухой массы.

Содержание сухого вещества в растениях — один из наиболее важных показателей их кормовой ценности. Сравнение гибридов, сортов и тетраплоидных форм кормовой капусты и кольраби показало, что в среднем за годы исследований гетерозис по этому показателю проявлялся у небольшого числа гибридов (табл. 2). В основном он наследовался промежуточно, но при этом был ближе к содержанию сухого вещества у более оводненного компонента скрещивания. Это связано, по нашему мнению, с тем, что при гетерозисе увеличивается сырая масса растений и тем самым повышается оводненность.

Таблица 3

Продуктивность диплоидных двойных межлинейных гибридов кормовой капусты (ГДР) и лучших сортов в F_1 , 1979 г. (числитель) и в F_2 , 1981 г. (знаменатель)

| Сорт, гибрид | Урожай, ц/га | | Облиственность, % | Содержание сухих веществ, % |
|------------------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------------------------|
| | сырой массы | сухой массы | | |
| Мозговая зеленая вологодская | 723 | 95,9 | 31,7 | 13,3 |
| | 594 | 56,2 | 59,7 | 9,5 |
| Grüner Angeliter | 636 | 71,7 | 35,4 | 11,2 |
| | 381 | 56,9 | 45,9 | 14,9 |
| Masec | 609 | 78,7 | 41,5 | 12,9 |
| | 531 | 62,4 | 54,0 | 11,8 |
| Maxilla | 472 | 81,1 | 41,1 | 17,2 |
| | 438 | 50,5 | 54,3 | 11,5 |
| DC 41/78 | 836 | 119,0 | 41,1 | 14,2 |
| | 462 | 75,8 | 49,6 | 16,4 |
| DC 42/78 | 939 | 105,0 | 37,9 | 11,2 |
| | 579 | 85,2 | 49,1 | 14,7 |
| DC 43/78 | 852 | 133,4 | 39,4 | 15,7 |
| | 564 | 81,8 | 50,0 | 14,5 |
| HCP ₀₅ | 40,3 | 6,0 | | |
| | 39,2 | 4,9 | | |

Среди диплоидных гибридов лишь два (14 %) превзошли лучший компонент скрещивания на 1 % по содержанию сухого вещества; среди тетраплоидных гетерозис проявился у трех гибридов (25 %), но у двух из них превышение составляло 0,2 и 0,4 и только у одного — 1,5 %; среди триплоидов было четыре гетерозисных гибрида (22 %), у двух лучших из них превышение достигло 1,4 и 1,5 %. Все лучшие по этому показателю гетерозисные комбинации получены при скрещивании кормовой капусты и кольраби.

По содержанию сырого протеина гетерозис отмечен у восьми гибридов (22 %). Шесть из них получены при скрещивании кормовой капусты и кольраби, а два — межсортовой гибридизацией кормовой капусты. По нашему мнению, увеличение содержания азотистых веществ в гибридах связано в первую очередь с изменением их морфологии, в частности, с ростом облиственности.

Сбор сырого протеина с единицы площади увеличился у большего числа гибридов (42 %), чем его содержание. Это отмечалось у диплоидов и тетраплоидов. Среди триплоидов не было обнаружено гибридов, которые превосходили бы лучший родительский компонент как по содержанию протеина, так и по сбору его с гектара. Гетерозис проявлялся в основном у рецiproкных гибридов кормовой капусты и кольраби, причем чаще в случаях, когда материнским растением служила кормовая кольраби.

Следует отметить наиболее перспективные варианты скрещивания по этому показателю. На диплоидном уровне выделились гибриды кормовой капусты *Grüner Angeliter* × Мозговая зеленая вологодская (превышение над лучшим компонентом составило 2,0 ц протеина на 1 га), Мозговая зеленая вологодская × *Grüner Angeliter* (6,3 ц/га), кормовой кольраби и капусты Гигант × Мозговая зеленая вологодская (5,6 ц/га); на тетраплоидном — гибриды кормовой кольраби и капусты Голиаф синий × Синий гигант (5,8 ц/га).

В дополнение к характеристике качества гибридных растений нужно отметить, что по другим показателям кормовой ценности (содержание сырой золы, жира, клетчатки, минеральных элементов) они мало отличались от родительских компонентов.

Заклучение

Скрещивание кормовой капусты и кольраби на ди- и тетраплоидном уровнях позволяет получать гибриды, обладающие высоким гетерозисом в F_1 по морфологическим и хозяйственно полезным признакам. Это направление следует считать перспективным для повышения продуктивности кормовой капусты. Хотя триплоидные межразновидностные гибриды также проявляют гетерозис, они менее перспективны из-за трудностей в получении при свободном переопылении гибридных семян и их неполноценности (мелкие размеры, невыполненность семядолей).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверченкова З. Г. Влияние возраста опыляемого пестика цветка капусты на завязываемость семян и некоторые показатели гибридного потомства в первом поколении. — Докл. ТСХА, 1967, вып. 137, с. 51—56. — 2. Аверченкова З. Г. Завязываемость гибридных семян и гетерозисный эффект гибридов первого поколения в зависимости от срока и температуры хранения пыльцы капусты. — Докл. ТСХА, 1973, вып. 195, с. 131—135. — 3. Аверченкова З. Г. Изучение комбинационной способности отдельных растений белокочанной капусты сорта номер первый 147. — Докл. ТСХА, 1976, вып. 216, с. 153—158. — 4. Варга П., Мэчэшану Д., Мэчэшану М. Селекция кормовых крестоцветных в Румынии, ее цели и достижения. — Докл. I координ. совещ. по кормовым крестоцветным культурам. ГДР, Шверин, 1978. — 5. Дорохов А. А. Гетерозис у капусты. — Тр. Плод. ин-та им. И. В. Мичурина, т. 11, Воронеж. кн. изд-во, 1960, с. 133—139. — 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 7. Крючков А. В., Мамонов Е. В. Применение люминесцентного анализа несовместимости у белокочанной капусты. — Докл. ТСХА, 1974, вып. 201, с. 157—163. — 8. Крючков А. В., Мамонов Е. В. Влияние инбридинга на признаки и комбинационную способность линий белокочанной капусты. — Докл. ТСХА, 1976, вып. 216, с. 148—152. — 9. Крючков

- А. В. Схема выведения четырехлинейных гибридов капусты на основе самонесовместимости. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 1, с. 124—131. — 10. Нашинец Я. Отчет о современном положении исследовательских работ в селекции кормовых растений Brassicaceae в ЧССР. — Докл. I координ. совещ. по кормовым крестоцветным культурам. ГДР, Шверин, 1978. — 11. Окерберг Э. Использование гетерозиса в растениеводстве скандинавских стран. — В сб.: Гетерозис: теория и практика. Л.: Колос, 1968, с. 115—127. — 12. Перлова Р. Л., Новиков В. К. Гетерозисная форма капустного растения. — Бюл. Гл. бот. сада, 1960, вып. 37, с. 107—108. — 13. Попова Е. М. Гибридные семена капусты. — Сад и огород, 1958, № 6, с. 10—13. — 14. Попова Е. М. Использование гетерозиса в овощеводстве. Краснодар, 1963. — 15. Рудь В. Д., Быковская Ю. Ф. Скрещиваемость тетраплоидных форм с исходными диплоидными у Brassica и Raphanus. — В сб.: Теоретич. и практич. проблемы полиплоидии. М.: Наука, 1974, с. 219—229. — 16. Рудь В. Д. Зависимость изменчивости морфологических признаков и показателей продуктивности реципрочных гибридов капусты Brassica capitata Litzg. × Brassica subspontanea Litzg. от числа геномов и направления скрещивания. — Матер. IV Всесоюз. совещ. по полиплоидии. Киев: Наукова думка, 1975, с. 102—103. — 17. Эндерлайн Н. X. Создание синтетических сортов кормовой капусты. — Докл. I координ. совещ. по кормовым крестоцветным культурам. ГДР, Шверин, 1978. — 18. Fabig F. — Der Züchter, Bd 33, H. 2, 1963, S. 77—81. — 19. Frydrych J. — Vědecké práce Výzkumního ústavu v Olomouci, 1967, N 4, S. 69—75. — 20. Frydrych J. — Genetica a šlechtění, 1968, N 4, S. 63—68. — 21. Grehu G. — Ann. Amélior Plantes, 1964, N 14(1). — 22. Helm J. — Die Kulturpflanze Akad. Verlag. Berlin, 1953, t. 11. — 23. Kučera V. — Genetica a šlechtění, 1973, N 3, S. 239—248. — 24. Kuźdowicz A., Bardziński S. — Biul. IHAR, 1966, N 3—4, S. 41—45. — 25. Našinec J. — Vroční zprávy HŠSS Větrov, 1971—1977. — 26. Schreiber F. — Inter. horticult. congress. Brussel, 1962, vol. 2. Cembloux, 1963, p. 154—155. — 27. Wit F. — Qualitas plantarum et material vegetabiles, 1966, N 13, p. 305—310.

Статья поступила 28 июля 1983 г.

SUMMARY

Intravarietal and intervariatal collard and kohlrabi hybrids on di-, tri- and tetraploid levels were obtained and studied in 1971-1981 on the experimental field of the Kalinin training farm, Michurinsk district, Tambov region.

Hybridization of collard and kohlrabi on di- and tetraploid levels results in hybrids of high heterosis in F_1 as to morphological and productive characteristics. This trend is to be considered important for increasing collard productivity. Though triploid intervariatal hybrids also possess heterosis, hybridization on triploid level is less fruitful due to difficulties in obtaining seeds in free transpination and their poor value (small size, undeveloped cotyledons).