

УДК 635.25(100):581.14(470.311)

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ И ЛУКОВИЦ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ РЕПЧАТОГО ЛУКА В УСЛОВИЯХ ПОДМОСКОВЬЯ

Г. И. ТАРАКАНОВ, И. М. ФАУСТОВА, Ф. С. БЭДНАЖ

(Кафедра овощеводства)

Одной из важных задач в селекции лука для Нечерноземной зоны РСФСР является создание сортов с более высокой скороспелостью, чем у районированных ныне, что даст возможность перейти от двухлетней культуры через севок к однолетней посевной. Многочисленные попытки создания подобных сортов почти не дали положительных результатов [1, 2], так как в селекционной работе использовались лишь сорта лука средне- и северорусского происхождения.

Нами предпринята попытка найти доноров скороспелости путем изучения сортообразцов из различных широт.

Лук репчатый, происходящий из сухих районов Средней Азии, отличается, как и многие эфемероиды, очень чуткой реакцией на условия внешней среды. В результате его интродукции в разные географические районы земного шара, возделывания в разные периоды года появилось большое количество сортов, отличающихся значительным экологическим разнообразием. У культуры лука выделяют несколько широтных экотипов, в основном по реакции на длину дня. Все сорта лука являются длинноподневыми и с увеличением продолжительности дня ускоряют формирование луковицы. Каждому сорту или группе сортов присуща своя критическая длина дня; при длине дня меньше критической не наблюдается формирование луковицы [17].

Наряду с продолжительностью дня на формирование луковицы оказывают влияние температура, влажность почвы и воздуха, спектральный состав света, интенсивность солнечной радиации и другие факторы [5, 11, 12, 15, 18, 21—23]. Так, установлено, что критическая длина фотопериода тем меньше, чем выше температура [23].

В зонах умеренного климата начало образования луковицы обуславливается в первую очередь продолжительностью дня [12]. В тропиках же, где она изменяется незначительно, скорость формирования луковицы, сроки уборки и урожайность репчатого лука зависят прежде всего от температуры [9, 18].

В основу принятой классификации экотипов кладется в основном реакция на длину дня — фактора, приуроченного к данной широте и не меняющегося по годам.

Анализ литературных источников [1—4, 6—9] и наши наблюдения позволили подразделить сорта лука репчатого по реакции на длину дня на 4 группы широтных экотипов:

1. Супердлинноподневные сорта, к которым следует отнести средне- и северорусские сорта лука, возделываемые севернее 50° с. ш., отличающиеся относительной скороспелостью и выращиваемые в летние сроки. Они относительно скороспелые у себя на родине и лишь некоторые растения образуют луковицы при посеве в южных районах.

2. Длинноподневные сорта — основная масса южных сортов СССР, сорта Западной Европы, США, Австралии, выращиваемые севернее 36° с. ш. и южнее 36° ю. ш. при весеннем посеве.

3. Короткодневные сорта субтропической и тропической зоны луководства. Их сеют осенью и убирают весной или рано летом. Отличаются способностью к образованию луковицы в условиях относительно короткого дня и в зимней культуре. Характеризуются длительным вегетационным периодом (6—7 мес): при весеннем посеве в условиях средних и особенно северных широт очень рано, в фазе 2—3 настоящих

листьев, прекращают рост и образуют очень мелкие луковицы размером с севок, редко — выборки. Отдельные сорта этого экотипа с белой и серебристой окраской чешуй (сортотип Барлетта) используют в странах Западной Европы в весенних посевах для получения мелкого маринованного лука.

4. Промежуточные (полукороткодневные) сорта, включающие некоторые сорта США, Австралии, возделываемые между 32° с. ш. — 40° ю. ш. при осеннем посеве, а также группу японских сортов зимней культуры (Senshuu, Kaizuka Wase, Imai Early Yellow). Их выращивают и в весенних посевах, при этом они образуют более крупную луковицу, чем короткодневные.

В последние годы сорта этой группы начали использовать для озимой культуры в европейских странах с относительно мягкой зимой (Англия, Италия, Франция, Чехословакия и др.) для получения раннего урожая (июнь) [13, 14, 16, 20, 24, 25].

В нашей стране короткодневным и полукороткодневным сортам репчатого лука посвящено сравнительно мало работ [6, 7]. В 1963—1964 гг. японские озимые луки изучались на Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна Тимирязевской академии. С 1978 г. здесь исследуются особенности формирования ассимиляционного аппарата и урожая различных экотипов репчатого лука. В рассадной и безрассадной культуре было изучено свыше 400 сортообразцов, в том числе 88 — с подготовкой рассады на естественном и 11-часовом дне в течение двух недель после появления всходов. Количество растений по каждому сортообразцу составляло 280—500 шт. в зависимости от наличия семян. Агротехника и схема посева общепринятые для данной зоны. Посев двухстрочный, расстояние между лентами 50 см, строчками — 20 см, между растениями в ряду — 8 см (рассада) и 3 см (семена).

На основе выделенных образцов начата работа по выведению однолетних сортов для Нечерноземной зоны РСФСР и совместно с Таджикским НИИПВОХ (В. В. Трипель) — озимых сортов для южных районов страны. На протяжении вегетации отмечали начало и массовое появление всходов, начало формирования луковиц, полегание пера и полное вызревание. На типичных представителях групп сортов определяли также количество и площадь листьев, их длину, диаметр и коэффициент продуктивности. В конце вегетации проводили анализ популяций с разделением урожая на полностью вызревшие луковицы, недозревшие, но сформированные луковицы, настоящие толстошей с невыполненными луковицами, луковицы с вторичным ростом, больные луковицы и подгон.

Из трех лет (1978—1980 гг.) более благоприятными для роста и развития лука был 1979 год, хотя первая половина вегетационного периода его была жаркая и сухая, а во вторую выпало значительное количество осадков, что препятствовало вызреванию луковиц. Метеорологические условия 1980 г. можно считать экстремальными для Подмосковья, так как на протяжении всего вегетационного периода почти постоянно шли дожди (количество осадков примерно на 54 % выше нормы) при пониженных положительных температурах, что приводило к затягиванию созревания луковиц, способствовало развитию пероноспоры и снижению урожая по всем сортам. Необходимо отметить, что неблагоприятные условия этого года дали возможность проследить реакцию отдельных сортов лука на избыточное увлажнение и пониженные положительные температуры. 1978 год являлся типичным для Московской области. Июль и август были избыточно влажными, весной наблюдались значительные колебания температуры и влажности.

Проведенные исследования позволили все изучавшиеся сортообразцы разделить по степени вызревания луковиц и продолжительности вегетации на 4 группы (табл. 1). Причем группировка сортов, изучаемых в рассадной культуре, по признакам скороспелости и урожайности, в общих чертах совпадала с результатами, полученными при выращивании лука-репки из семян.

Группировка сортов репчатого лука по скороспелости и продолжительности вегетации в условиях Московской области

Группа сортов	Выращивание из семян		Выращивание из рассады	
	число изученных сортов	продолжительность вегетации, дней	число изученных сортов	продолжительность вегетации, дни
Ультраскороспелые	40	40—50	25	70—80
Скороспелые	20	80—90	45	90—100
Среднеспелые	30	100—110	47	120—130
Позднеспелые	105	130—150	98	170

В группе ультраскороспелых сортов, представленной короткодневными тропическими сортами, формирование луковиц начиналось примерно через месяц после появления всходов и к первой декаде июля их масса достигала 0,5—2,0 г (табл. 2), а сами растения к этому времени имели 1—5 настоящих листьев длиной 10—12 см (табл. 3). К моменту проведения первого учета (2 июля) у них наблюдалось максимальное развитие листьев (17 см² на растение) и хорошо сформированная вызревшая луковица, размеры которой в дальнейшем не увеличивались (рис. 1). У большинства сортов этой группы период покоя был непродолжительным и через 1,0—1,5 мес после уборки луковицы трогались в рост.

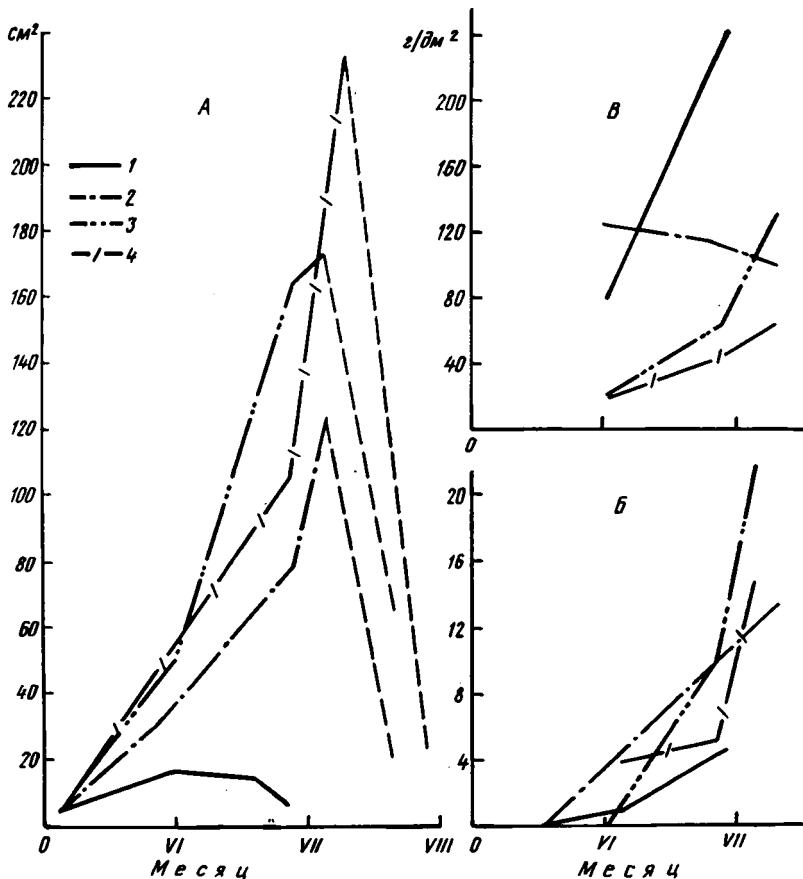


Рис. 1. Динамика нарастания площади листьев на растении А, массы луковицы Б и продуктивности листьев В (г сырой массы луковицы на 1 дм² листьев) по сортам различных групп.

1 — Keep well; 2 — Pukekohe Longkeeper; 3 — Toraz; 4 — Самаркандский красный.

Размер луковиц при выращивании из семян (числитель) и из рассады (знаменатель) перед уборкой. 1979 г.

Сорт	Средняя масса луковицы, г	Луковиц, %, диаметром, см					
		9—7	7—5	5—4	4—3	3—1,5	1,5—0,0
Ультраскороспелые сорта							
Дунгола гибрид 6	0,4	0	0	0	0	0	100
	0,4	0	0	0	0	0	100
Красный сагай	0,8	0	0	0	0	0	100
	1,0	0	0	0	0	0	100
Red Creole	2,0	0	0	0	0	73	27
	1,0	0	0	0	0	0	100
Yellow Creole	1,7	0	0	0	1	48	51
	1,5	0	0	0	0	30	70
Porters Early Globe	2,2	0	0	0	1	70	29
	2,0	0	0	0	1	75	24
Tropic Red	1,8	0	0	0	0	50	50
	3,1	0	0	0	10	30	60
Tropic Brown	2,8	0	0	0	10	12	79
	11,8	0	1	5	50	20	24
Pukekohe Long Keeper	2,5	0	0	0	4	0	96
	6,0	0	0	5	30	40	25
Autumn Splendor	13,0	0	1	9	64	26	0
	89,0	0	6	38	0	11	45
Скороспелые сорта							
Producent	42	0	14	40	24	22	0
	37	0	10	59	0	14	17
Produnos	54	2	28	53	13	4	0
	33	5	16	49	0	9	21
Topaz	52	0	10	58	23	7	2
	78	9	32	52	0	0	7
Roket	53	0	9	51	20	4	16
	26	2	5	45	0	5	43
Rivato	51	0	19	36	37	8	0
	31	0	14	40	0	8	38
Mabol	59	0	27	42	12	14	5
	25	2	2	59	0	0	37
Среднеспелые сорта							
Kompas	60	3	33	18	20	25	0
	115	10	31	50	0	9	0
Huduro-F ₁	68	0	1	0	74	16	9
	62	1	41	39	0	13	6
Черняховска	49	0	26	34	31	9	0
	22	0	7	39	31	13	41
Sturon	31	0	6	41	26	26	1
	19	0	0	0	55	43	2
Стригуновский	35	0	4	21	53	12	10
	60	1	26	46	0	13	14

Сорт	Средняя масса луковицы, г	Луковиц, %, диаметром, см					
		9-7	7-5	5-4	4-3	3-1,5	1,5-0,0
Позднеспелые сорта							
Солнечный	42	0	21	49	21	5	4
	104	10	33	20	37	0	0
Каба Днепропетровская	24	2	51	4	29	14	0
	84	3	31	38	0	28	0
Золотистый	47	0	11	41	29	18	1
	1000	3	53	27	8	9	0
Союз	31	9	40	26	24	1	0
	81	2	49	31	10	8	0
Вертужанский	37	0	12	20	37	22	9
	19	0	6	60	9	25	0
Сорочинский	36	0	12	0	72	0	16
	83	7	70	23	0	0	0

Необходимо отметить, что и среди сортовых популяций этой группы отмечены отдельные растения, у которых формировались довольно крупные хорошо вызревшие и невызревшие луковицы (рис. 2). Так, у сорта Topix Brown при выращивании из рассады масса отдельных луковиц достигала 16 г (табл. 2). Луковицы сорта Porters Early Globe имели меньшую массу, но более длительный период покоя и лучше хранились.

Таблица 3

Характеристика ассимиляционного аппарата и луковиц у разных по скороспелости сортов репчатого лука перед уборкой урожая. 1979 г.

Сорт	Число листьев	Средняя длина листа, см	Луковицы, %				
			на растение	вызревшие	недозревшие	недозревшие, сформировавшиеся	толстошеи
Ультраскороспелые сорта							
White Creole	1,8	16,7	74,0	10,0	5,0	1,0	10,0
Texas Grano	3,5	17,2	60,0	15,5	0	0	24,5
Rubi	3,2	22,2	0	66,5	25,0	8,5	0
Pukekohe Long Keeper	2,7	19,2	60,0	0	34,5	1,5	4,0
White Globe	10,5	38,5	0	49,0	14,5	36,5	0
Mako	4,3	22,3	45,4	26,3	18,3	0	10,0
Autumn Splendor	5,0	25,0	57,0	19,0	9,5	0	14,5
Скороспелые сорта							
Australium Brown	4,9	27,4	52,7	8,3	22,5	0	16,5
Topaz	4,0	22,1	21,6	27,2	42,3	0	8,9
Mabol	4,9	35,6	14,0	43,5	39,5	3,0	0
Prodonos	3,2	29,1	33,5	26,0	33,7	0,5	6,3
Producent	4,3	28,5	32,6	40,3	24,1	3,0	0
Rivato	6,1	30,0	5,2	51,1	33,3	0	10,4
Кундовска	6,3	35,9	3,0	47,5	33,5	16,0	0
Среднеспелые сорта							
Стригуновский	6,3	26,7	0	46,3	50,3	3,4	0
Kompas	4,3	21,1	27,3	33,2	18,5	20,5	0
Sturon	4,0	27,3	20,0	31,0	24,5	3,5	21,0
Huduro-F ₁	4,6	32,5	2,7	30,3	49,0	18,0	0
Hyper-F ₁	3,8	27,7	9,0	39,0	27,5	24,5	0

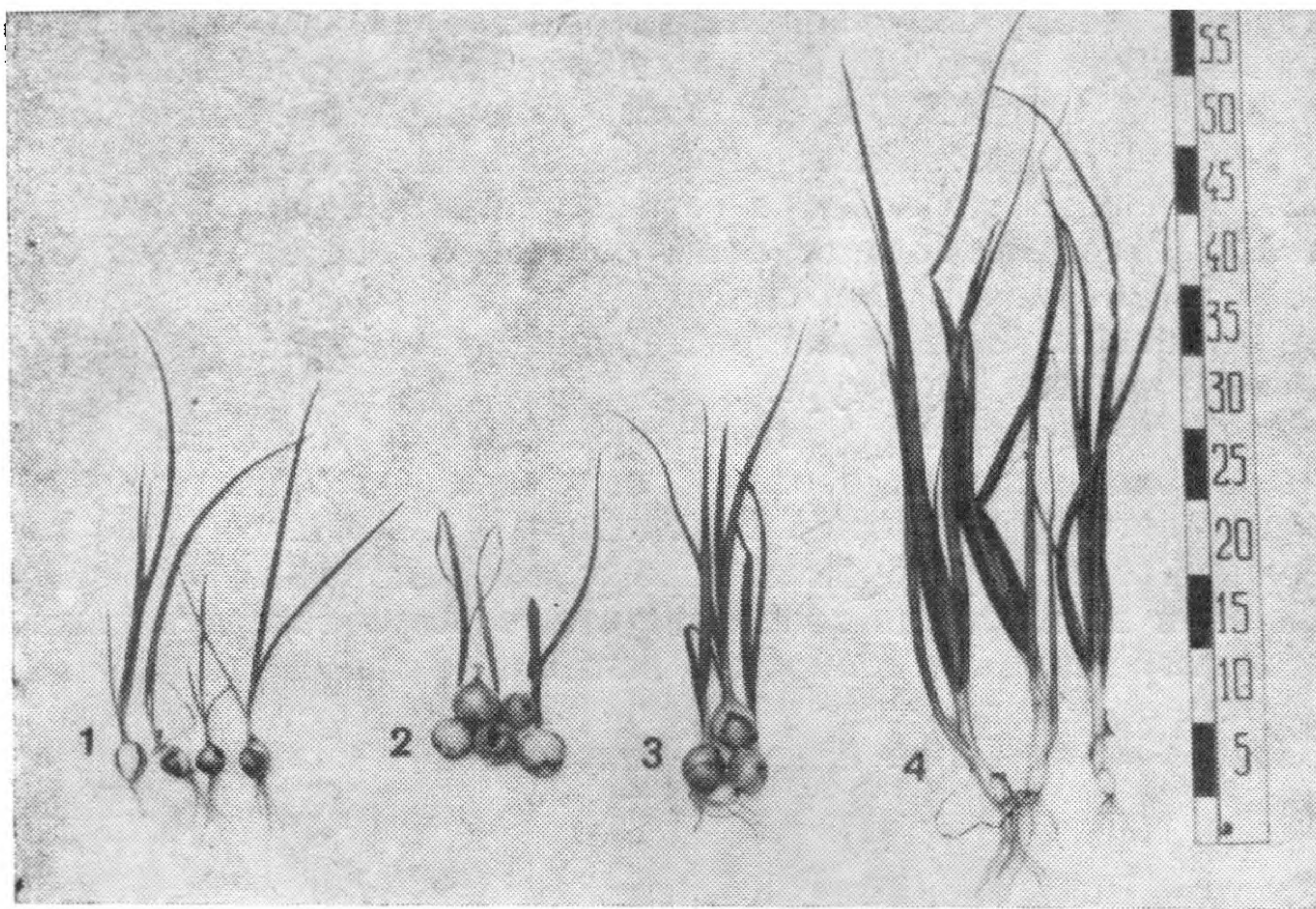


Рис. 2. Сортовые различия в формировании луковиц. 10/VII—80 г.
1 — Imai Early Yellow; 2 — Kaizuka Wase; 3 — Pukekohe Long Keeper; 4 — Желтый шар.

Наибольший интерес представляет ряд образцов, относящихся к группе ультраскороспелых сортов, но с менее выраженной реакцией на длину дня (полукороткодневные) Pukekohe Long Keeper, Autumn Splendor и Senshuu Yellow. У них формировались отдельные сравнительно крупные лежкие луковицы массой до 50 г при средней площади листьев 100—130 см².

Наращение листьев и луковиц у сорта Pukekohe Long Keeper интенсивно шло в течение всего периода вегетации, и даже в неблагоприятных условиях 1980 г. луковицы хорошо вызрели к началу августа и хранились в течение всей зимы. Масса луковицы на единицу площади листьев у этого сорта в 4—5 раз больше, чем у позднеспелых сортов, и в 2 раза больше, чем у скороспелых (рис. 1).

Интересные результаты были получены и при выращивании в однолетней культуре скороспелых и среднеспелых сортов иностранной селекции из группы длиннодневных с периодом вегетации 90—100 дней. Хорошее вызревание луковиц и высокая урожайность были отмечены у сортов Mabol (57 % вызревших луковиц), Toraz (48,5 %). Луковицы этих сортов имели округлую форму, желтые плотно прилегающие чешуи, плотную мякоть и острый вкус, хорошо хранились. Большая доля луковиц сортов Autumn Splendor, Produnos, Producent вызревала, но они были относительно мелкими. Гибрид Huduro-F₁ оказался наиболее урожайным (420 ц/га), однако количество полностью вызревших луковиц у него не превышало 33 %, причем этот образец в условиях Московской области был несколько позднеспелым (табл. 3).

Все позднеспелые сорта отечественной и зарубежной селекции с периодом вегетации более 130 дней сильно поражались мучнистой росой, не вызревали и луковицы плохо хранились.

За годы опытов отмечено значительное расчленение сортовых по-

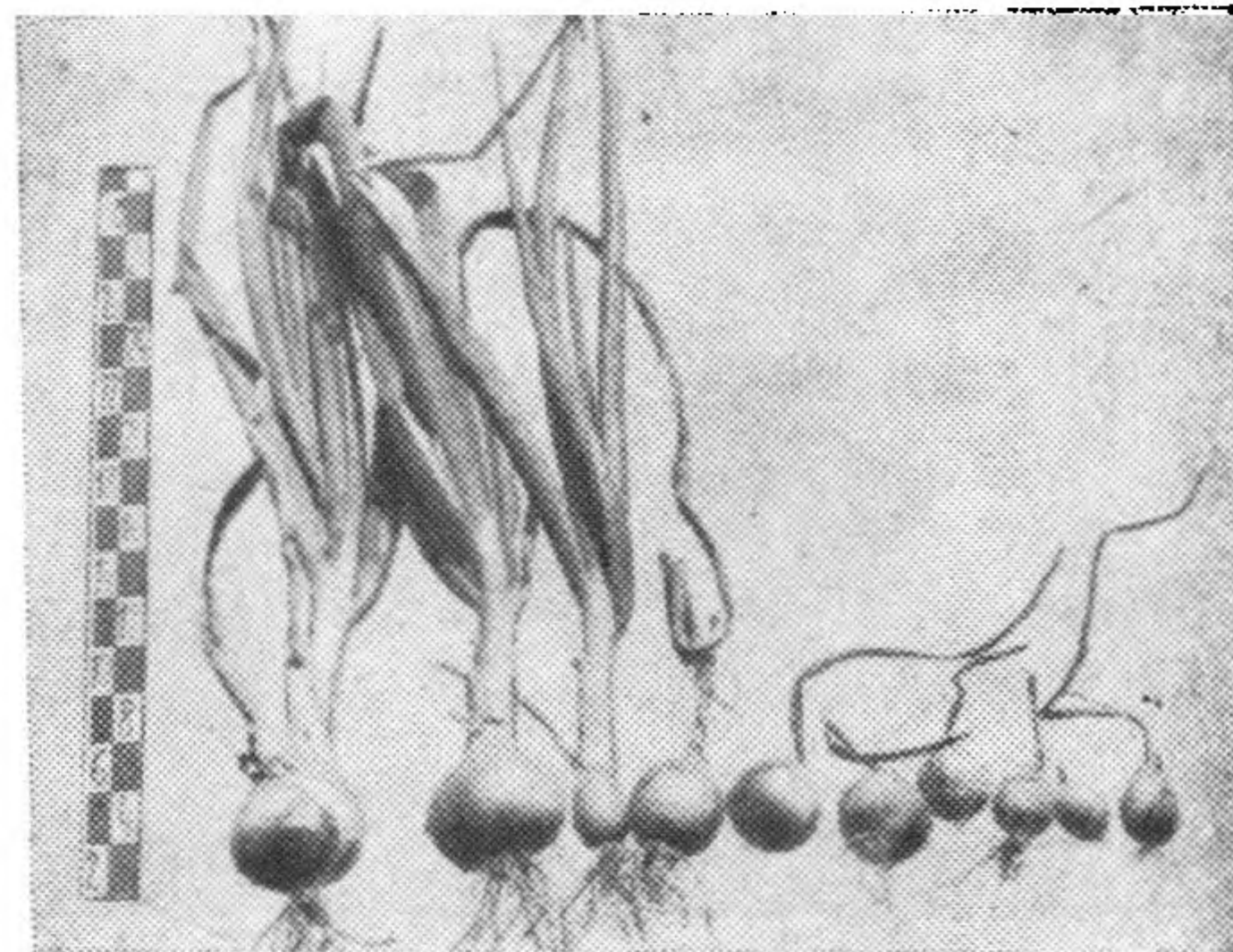


Рис. 3. Расчленение популяции у сорта Australian Brown 1/VII—80 г.

пуляций, особенно у короткодневных (рис. 3) и полукороткодневных образцов. У части растений формировались мелкие вызревшие луковицы, которые имели период покоя, часть луковиц после вызревания начала отрастать, образовывала корни, отдельные экземпляры не сформировали луковицы до конца вегетационного периода и были близки по размеру к самым позднеспелым сортам. У сортов Texas Grano и Kaizuka Wase наряду с мелкими наблюдались и крупные, хорошо вызревшие луковицы. Единичные растения сорта Kaizuka Wase цвели в первый год в посевной культуре.

Вызревание луковиц у ультраскороспелых сортов Хилалия гибрид, Дунгола гибрид и других образцов из Судана в значительной мере зависело от погодных условий. В холодном и дождливом 1980 г. почти все луковицы этих сортов были хорошо сформированы, но закончить рост растения не могли до конца августа, в результате луковицы были убраны невызревшими и полностью погибли во время хранения. С другой стороны, луковицы ряда ультраскороспелых сортов White Creole, Texas Grano, White Globe и др. в этих условиях полностью вызревали к середине июля, но не имели периода покоя и через 1,0—1,5 мес трогались в рост.

У сортов Pukekohe Long Keeper, Senshyu этой группы луковицы были вызревшими (на 97—98 %) и хорошо хранились. Масса отдельных луковиц достигала 40—50 г.

Результаты наблюдений свидетельствуют о большом разнообразии признаков у группы ультраскороспелых сортов репчатого лука и о возможности их использования в селекции сортов на скороспелость.

Сравнительное изучение способов выращивания репчатого лука (из рассады или высевом семян непосредственно в грунт) показало, что все ультраскороспелые сорта образуют мелкие луковицы независимо от способа выращивания, за исключением сорта Tropical Broom, у которого при выращивании из рассады масса луковиц была в 3 раза больше (табл. 2). У сортов Autumn Splendor, Topaz, Kompas и др. при выращивании из рассады образовывались более крупные луковицы, а у Produnos, Rocket, Rivato и других — наоборот, более мелкие (табл. 3). Необходимо, однако, отметить, что все изученные сорта при выращивании из рассады лучше вызревали и соответственно лучше хранились.

Сокращение длины дня до 11 ч при выращивании рассады в течение первых двух недель после появления всходов влияло на растения

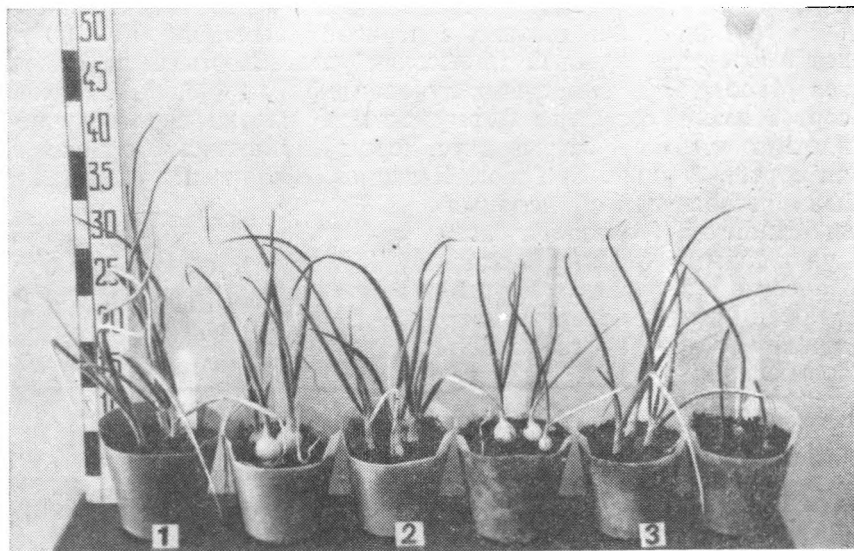


Рис. 4. Влияние укорачивания дня (до 10 ч) на растения репчатого лука. Июль 1980 г.

1 — Autumn Splendor; 2 — Senshyu; 3 — Хилалия гибрид.

Урожайность некоторых сортов репчатого лука (ц/га) в зависимости от длины дня. 1978 г.

Сорт	Естественная		11,5 ч	
	общая	товарная, лук-репка	общая	товарная, лук-репка
Red Creole	5,3	0	26,7	6,7
Takii Yellow Globe	36,0	8,0	71,0	26,3
Texas Yellow Grano	41,7	19,0	88,0	19,3
Hybrid Eпоen	118,7	84,7	238,0	176,3
Hybrid America	165,0	81,0	264,3	173,0
Ymai Early Yellow	165,0	98,7	234,3	141,7
Early Yellow Globe	188,0	46,0	294,7	128,3
Hybrid Aristocrat	117,0	54,3	195,0	154,0

по-разному. Так, у короткодневной группы скороспелых сортов при укорачивании дня было отмечено удлинение вегетационного периода, увеличение числа листьев, замедление формирования луковицы и в конечном счете — значительное повышение массы луковиц (табл. 3, рис. 4). У большинства длиннодневных сортов были отмечены лишь небольшая задержка в формировании луковиц и на 1—3 дня их созревание, незначительное увеличение количества листьев.

В среднем по 88 изучаемым сортам при сокращении продолжительности дня не наблюдалось роста общей урожайности, а товарная урожайность повышалась лишь на 5 % (табл. 4). Однако влияние укорачивания дня у длиннодневных сортов Тораз, Стригуновский было довольно значительным при выращивании как из семян, так и из севка.

Выводы

1. Представители короткодневных тропических и субтропических экотипов репчатого лука отличаются в условиях Подмоскoвья высокой скороспелостью, представляют значительный интерес для использования в качестве доноров скороспелости при селекции лука в однолетней культуре.

2. В условиях длинного дня Подмоскoвья наблюдается расчленение сортовых популяций короткодневных тропических и субтропических луков на ультраскороспелые формы с разным периодом покоя, образующих вызревшие луковицы в фазе 2—3 настоящих листьев, и позднеспелые сильнорослые формы, образующие 12—15 листьев и не успевающие образовать вызревшую луковицу.

3. Сокращение продолжительности дня в рассадной культуре до 11 ч позволяет продлить вегетационный период ультраскороспелых сортов лука и получить более крупную луковицу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева М. В. Культурные луки. М.: Колос, 1960. — 2. Волкова А. А. Влияние продолжительности дня на формирование луковиц репчатого лука. — Изв. ТСХА, 1947, вып. 5, с. 20—21. — 3. Казакова А. А. Влияние длины дня на рост и развитие различных видов лука. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л.: Колос, 1957, т. 31, вып. 2, с. 122—130. — 4. Казакова А. А. Наиболее распространенные виды лука, их происхождение и внутривидовая классификация. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л.: Колос, 1971, т. 45, вып. 1, с. 19—41. — 5. Парибок Т. А. Влияние интенсивности света, длины дня и влажности почвы на формирование луковицы у репчатого лука в условиях светокультуры. — Тр. Бот. ин-та. Л.: Изд-во АН СССР, 1959, вып. 13, сер. 4, с. 294—311. — 6. Реймерс Ф. Э. Влияние локализованного действия фотопериодов на формирование луковиц *Allium сера L.* — Докл. АН СССР, 1947, т. 5, № 5, с. 461—464. — 7. Тимофеев Н. Н. Скороспелость консервных луков. — Социалистич. реконструкция сельск. хоз-ва, 1937, № 9—10, с. 202—207. — 8. Эдельштейн В. И. Овощеводство. М.: Сельхозгиз, 1962. — 9. Abdalla A. A. — Experimental Agriculture, 1967, N 3, p. 137—142. — 10. Abe S. e. a. — J. Hort. Ass. of Japan, 1955, vol. 24, p. 6—16. — 11. Austin R. B. — J. hortic. Sci., 1972, vol. 47, N 4, p. 493—504. —

12. Brewster J. L., Barnes A. — J. App. Ecol., 1981, vol. 18, N 2, p. 589—604. — 13. Hentscheel G. — Dt. Gartenbau, 1978, N 32, S. 46. — 14. Jirik Jan. — Biul. warzywn. Inst. warzywn. Skierniewicach, 1978, N 22, p. 41—43. — 15. Kedar N., Levy D., Coldschmidt E. E. — J. Hortic. Sci., 1975, vol. 50, N 4, p. 373—380. — 16. Luers H. — Arable Farming, 1974, N 1, p. 29. — 17. Magruder R., Allard A. H. — J. Agr. Res., 1937, vol. 54, N 110, p. 719—752. — 18. Ramtohul M., Splittstoesser W. — J. Illinois Res., 1979, vol. 21, N 2, p. 14. — 19. Robinson J. S. — Rhod J. agric. Res., 1971, vol. 9, N 1, p. 31—38. — 20. Salter P. J. — ADAS Quarterly Rev., 1975, N 19, p. 101—108. — 21. Steer B. T. — Austral. J. Agr. Res., 1980, vol. 31, N 3, p. 511—518. — 22. Terabun M. — J. Japan. Soc. Hortic. Sci., 1981, vol. 40, N 1, p. 58—59. — 23. Thompson H. C., Smith O. — Cornell Univ. Agr. Exper. Stat. Bull., Ithaca — N. Y., 1938. — 24. Tronickova Eva. — Biul. warzywn. Inst. warzywn. Skierniewicach, 1978, N 22, p. 45—47. — 25. Tucner W. G., Hongh H. — J. of the National Inst. of Agricult. bot., 1973, N 13, p. 41.

Статья поступила 10 мая 1985 г.

SUMMARY

Mature bulbs of certain short-day tropical and subtropical cultivars were obtained in seeding and planting culture in years differing in weather conditions. This proves reasonable to use these cultivars as donors in selection for early-ripeness.

Under long-day conditions of Middle Russia variety populations of tropical and subtropical cultivars are divided into ultraearly ripening types, forming a mature bulb at the stage of 2—3 leaves, and heavy growing late maturing types, forming 12—15 leaves and an immature bulb. In planting culture the size of the bulb in ultraearly ripening varieties can be increased by reducing day length during transplanting to 11 hours.