

УДК 633.49:581.14

ВЛИЯНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОЧЕК НА КЛУБНЕ *SOLANUM TUBEROSUM* L. НА РИТМ РАЗВИТИЯ, СТРУКТУРУ И МОЩНОСТЬ РАЗВИВШИХСЯ ИЗ НИХ РАСТЕНИЙ

О. А. КОРОВКИН

(Кафедра ботаники)

В литературе [5, 6, 7, 9—11] имеется немало сведений о различной скорости развития боковых побегов растений. Отмечается, что в большинстве случаев у побегов, развившихся из верхних почек, цветение начинается раньше, чем у развившихся из нижних почек. Н. П. Кренке [9] объяснял это прогрессирующим старением материнского побега по его длине. По мнению других исследователей [1, 3, 10], разнокачественность боковых почек побега определяется условиями внешней среды, которые значительно изменяются в течение вегетационного периода и существенным образом влияют на процессы обмена.

А. К. Ефейкин [6], отрицая наличие разнокачественности почек, считает, что различная скорость развития верхних и нижних боковых почек обуславливается общим анатомо-морфологическим, химическим и физиологическим состоянием растительного организма в целом. Этой же точки зрения придерживается П. И. Гупало [5].

Основываясь на представлении о постоянном омоложении меристемы, А. К. Ефейкин [6] считает, что у верхней почки она по готовности к образованию цветков не отличается от меристемы нижней почки. Однако он же утверждает, что состояние меристемы зависит от совокупной деятельности всех органов и тканей, и вместе с постепенным нарастанием анатомо-морфологического и физиологического старения организма деятельность ее ослабевает [7]. Но подобное утверждение дает повод предположить, что ослабление деятельности меристемы не может не вызвать соответствующих изменений в свойствах формирующихся органов. Об этом свидетельствуют работы Ю. Г. Тринклера [17], показавшего, что разнокачественность клонов картофеля определяется состоянием меристемы. А. К. Ефейкин указывает только на одинаковую потенциальную способность всех почек побега к репродуктивному развитию, не учитывая возможности появления различий по ряду других признаков.

Обзор литературы, относящейся к разнокачественности глазков клубня картофеля, доказывает справедливость подобного предположения.

Многие исследователи [1—3, 12—16, 18, 19] рассматривают разнокачественность глазков картофеля с точки зрения продуктивности растений, развившихся из того или иного глазка. Однако, по данным одних, наиболее продуктивными являются растения, выращенные из глазков верхней части клубня [1, 13, 16, 18, 19]; по данным других — растения из глазков средней части [8], а некоторые [2, 14] не отмечают какой-либо закономерности в этом плане. Подобные расхождения можно, очевидно, объяснить неточностями методик большинства работ. Например, сравнивались растения, сформировавшиеся не из отдельных глазков клубня, а из группы глазков, находившихся на той или иной части клубня, что, безусловно, вело к искажению получаемых результатов, поскольку глазки неравномерно распределяются на клубне (большая часть — на верхушке); не принимался во внимание различный порядок почек клубня (порядок верхушечной почки на один ниже порядка боковых), а также то, что почки верхней части клубня оставались под влиянием доминирования верхушечной почки, а средней и нижней — нет.

Кроме работ, в которых изучалась продуктивность растений, развившихся из глазков той или иной части клубня, имеются исследования, посвященные физиологическим и биохимическим признакам как тканей глазков, так и образовавшихся из глазков растений. В них отмечается, например, что листья растений, выросших из разных частей клубня, различаются по водному обмену [3]. Показано также качественное различие в химическом составе тканей клубня, питающих разные глазки: ткани базальной части клубня отличаются от тканей верхней части по содержанию углеводов, белковых веществ, витаминов и ферментов [8].

Задачей настоящего исследования было изучить влияние местоположения почек клубня на темп развития, структуру и мощность развившихся из них растений.

Методика

Экспериментальная работа проводилась в 1977 г. с ранним сортом картофеля Изобиле селекции экспериментально-опытного хозяйства ВИРа «Большевик» (Истринский район Московской области). Повторность 20-кратная.

Для опыта отбирали 20 выравненных по форме и размеру клубней. Условно у клубня выделяли 3 части (рис. 1): А — нижнюю (1—3-й глазки), Б — среднюю (4—6-й) и В — верхнюю (7—12-й). Верхушечный глазок отличался от остальных тем, что порядок составляющих его почек на один ниже порядка аналогичных почек боковых глазков клубня (рис. 1, Г). Глазки нумеровали от базальной части клубня к его верхушке. Из клубня вырезали все глазки с частью тканей клубня. Масса каждого кусочка в пределах клубня была одинакова (ее выравняли по кусочку, вырезанному из верхней части клубня и имевшему минимальную массу вследствие очень близкого расположения глазков), а в пределах всех 20 клубней она варьировала от 2,5 до 3,0 г. Из каждого клубня было вырезано 8—12 глазков. Форма кусочков клубня с глазком и его размеры показаны на рис. 1, Д.

Кусочки клубня с глазками в течение двух дней выдерживали в бумажных паке-

тах при температуре около 20°. За этот период срезы успевали опробковеть, и 4 мая их высаживали в ящики с влажным песком на глубину 3 см. Ящики установили в холодный парник. Полив проводили-

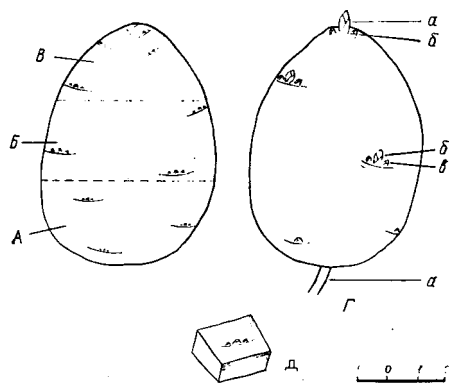


Рис. 1. Обозначения частей клубня и порядка почек.

А, Б, В — нижняя, средняя и верхняя части клубня; Г — порядок почек у верхушечного и остальных глазков клубня; а — I порядок, б — (п+1)-й порядок; в — (п+2)-й порядок; Д — кусочек клубня с глазком перед посадкой (X1,5).

Через 3—4 дня. Первые побеги появились через 10 дней после посадки. При проращивании в ящиках 10,2% глазков погибло: большую часть из них составляли глаз-

ки, вырезанные из нижней части клубней, которые оказались значительно менее жизнеспособными, чем взятые из средней и верхней частей:

Показатели	Порядковый номер глазка											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
непроросших	11,8	29,4	17,6	17,6	0	11,8	5,9	5,9	0	0	0	0

Эти глазки длительное время не трогались в рост и в результате этого погибали вследствие загнивания тканей кусочка клубня.

18 мая растения по семьям (группам развившихся из глазков одного клубня) были высажены в ряды на расстоянии 30×30 см.

Каждому из них дан порядковый номер. Описание проводили 4 раза: через две недели после посадки, через месяц после первого описания, в фазу бутонизации и в конце вегетации (после отмирания надземной части). С этой целью выкапывали одновременно несколько семей.

Результаты исследования

При первом сравнительном описании (через две недели после посадки) длина побегов, имевших от 2 до 10 метамеров, составляла 2—5 см. Как правило, они развивались из центральной почки глазка, боковые почки оставались спящими. В отдельных случаях центральная почка в рост не трогалась, а в побеги развивались две боковых, при этом один из побегов всегда был более мощным.

Первые 3—5 листьев, сформировавшиеся на подземной части побегов, низовые. Первый всегда полностью редуцирован, остальные низовые листья чешуевидные, бесцветные, длиной 0,2—0,3 см. На надземной части побегов листья срединной формации, первые из них цельные, боковые доли появлялись, начиная с 6—7-го листа.

Длина междоузлий подземной части побега — 0,4—0,5 см, надземной — 0,2—0,3 см; диаметр — соответственно 0,4—0,5 и 0,2—0,3 см. Таким образом, на свету междоузлия были короче и тоньше примерно в 2 раза.

На каждом узле стебля, находящемся в почве, развивалось три, реже четыре придаточных корня; при этом два из них располагались под почкой и один-два над ней (рис. 2, /). Придаточные корни белые, относительно толстые (диаметр до 0,1 см), неветвящиеся или слабоветвящиеся (до 2-го порядка), длиной 2—15 см. У растений из глазков нижней части клубня, имевших, как правило, слабо развитый побег, или совсем не было корней, или длина их не превышала 1 см.

Первое описание показало, что растения, сформировавшиеся из первого глазка клубня (рис. 2, а), значительно отставали в развитии от остальных растений семьи, которые были относительно выравнены по морфологическим признакам и ритму развития, а из верхушечного (рис. 2, в), наоборот, опережали их. Это объясняется неодновременными сроками прорастания почек первого и верхушечного глазков (соответственно более поздним и более ранним) и одновременным прорастанием почек всех остальных глазков клубня.

Ко времени второго описания, т. е. через 45 дней после посадки, куточки материнского клубня полностью отмерли и сгнили.

При третьем описании, проведенном 19 июня, растения из глазков нижней части клубня (А) значительно отличались от развившихся из глазков средней (Б) и верхней (В) частей, которые имели сходное строение (рис. 1). У растений из глазков части А было меньше метамеров (на 3,5), корней (на 2,2) и столонов (на 0,8); стебель и корни были короче (соответственно на 4,9 и 2,7 см) и тоньше (табл. 1). У растений из глазков нижней части клубня отмерли и опали первые 5—8 листьев,

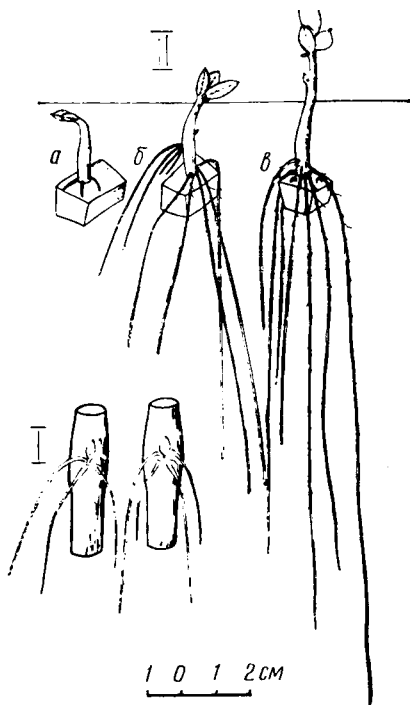


Рис. 2. Состояние растений на 18 мая.

I — схема расположения придаточных корней; *II* — особенности строения растений: *a* — из 1-го глазка; *b* — из 5-го; *a* — из верхушечного.

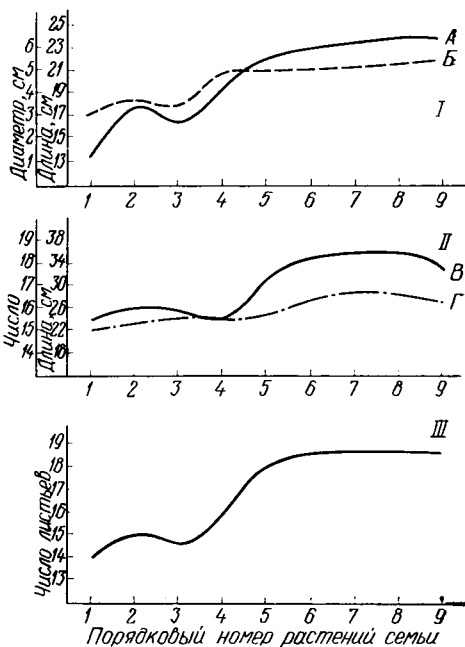


Рис. 3. Характеристика 1—9-го растений одной семьи на 19 июня.

I — размеры стебля: *A* — длина; *B* — диаметр; *II* — корневая система: *B* — число корней; *Г* — длина корней; *III* — число листьев на главном побеге.

у развившихся из глазков средней и верхней частей — первые 6—9 листьев. Об изменении перечисленных морфологических признаков растений в пределах семьи можно судить по данным табл. 1 и рис. 3.

Таблица 1

Морфологическая характеристика растений на 19 июня 1977 г.
(в среднем по 5 семьям)

Показатели	№ растения семьи								
	нижняя часть — А			средняя часть — Б			верхняя часть — В		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число листьев (метамеров)	13	16	14	17	19	18	18	19	18
Размеры стебля см:									
длина	13,0	21,0	14,0	20,5	23,5	19,0	23,0	22,0	24,0
диаметр	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,55	0,5
Размеры наибольшего листа, см:									
длина	8,5	12,2	7,2	13,5	12,8	11,8	12,8	12,8	12,5
ширина	4,0	6,0	3,3	7,0	5,1	6,0	5,3	5,0	5,6
Число придаточных корней	17	18	15	14	20	17	18	20	16
Длина корней, см	18	32	28	26	26	31	32	23	29
Число столонов	5,0	2,0	0	1,5	4,0	2,0	2,5	4,0	2,0

Примечание. Порядковый номер растений семьи соответствует порядковому номеру глазков.

Листья растений из глазков нижней части клубня отличались по ряду признаков от сформировавшихся из глазков средней и верхней частей. Так, первые 10—11 листьев были крупнее и их конечная доля имела неправильную, нетипичную для данного сорта форму, а у всех последующих листьев были больше конечная и боковые доли и меньше общая длина (рис. 4).

Число боковых долей, долек и долек — признак, сильно варьирующий в пределах как одного растения, так и семьи. Максимальная рассеченность листовой пластинки у растений из глазков нижней части клубня наблюдалась у 11—12-го листьев (6 долей+6 долек); из глазков средней — у 13—14-го (6 долей+6—8 долек+2 дольки); из глазков верхней — у 12—13-го листьев (6 долей+4—6 долек+1—2 дольки).

В пределах семьи рассеченность листовой пластинки увеличивалась от 1-го растения к 5—6-му, а затем снова уменьшалась, т. е. максимальная рассеченность листовой пластинки была у растений, развившихся из глазков средней части клубня (рис. 4).

Следует подчеркнуть, что при втором описании (табл. 1) однородность растений, развившихся из глазков нижней части клубня, по морфологическим признакам (длина и диаметр стебля, число столонов, размер листьев) была значительно меньше, чем у растений из глазков средней и верхней частей.

При третьем описании, проводившемся в фазу массовой бутонизации (на 60-й день после посадки), в пределах семьи было отмечено четко выраженное уменьшение числа метамеров до соцветия от растений, развившихся из глазков нижней части клубня, к растениям из глазков верхней части. У растений, развившихся из глазков нижней части клубня, оно до соцветия колебалось от 20 до 24, средней — от 18 до 24, из верхней — от 18 до 22, из верхушечного глазка — от 18 до 20 (табл. 2, рис. 5, А).

Длина стебля изменялась в пределах семьи по одновершинной кривой (рис. 5, Б), при этом наибольшей она была у растений, образовавшихся из глазков средней части клубня (43—46,5 см), наименьшей — из глазков верхней ча-

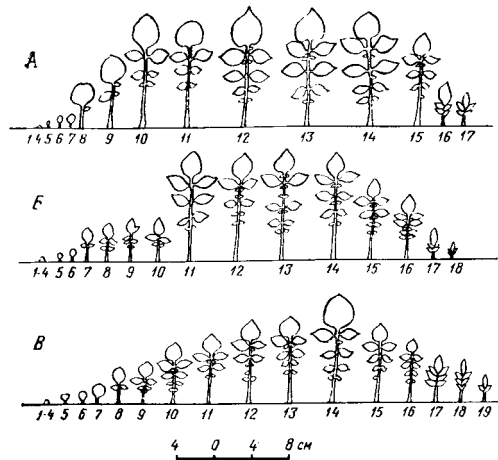


Рис. 4. Листовые ряды растений одной семьи на 19 июня.

А, Б, В — растения соответственно из центральной почки 2-го, 6-го и верхушечного глазков клубня.

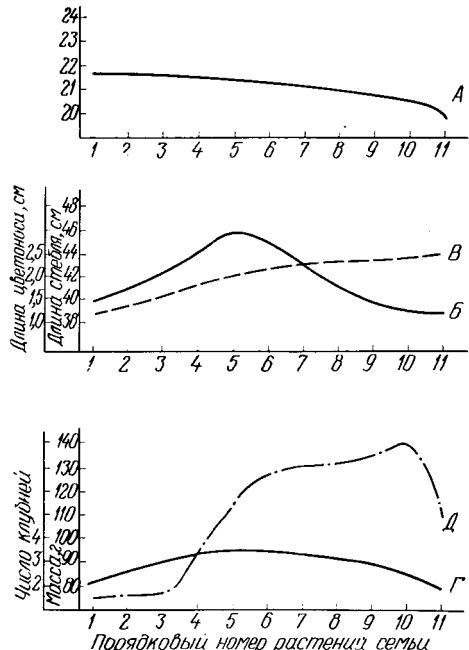


Рис. 5. Морфологическая характеристика растений.

А — число листьев до соцветия у главного побега на 4 июля; Б — длина стебля; В — длина цветоноса на 4 июля; Г — число, Д — масса клубней на 4 сентября.

Число метамеров до соцветия на 4 июля 1977 г.

№ семьи	№ растения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	22	23	22	18	20	20	20	—	21	20	18
2	22	22	21	23	22	21	23	23	21	20	20
3	24	21	24	—	20	22	21	18	21	—	19
4	20	22	23	22	21	22	20	20	22	20	20
5	22	23	—	22	22	24	21	20	20	19	19
6	—	24	22	23	22	22	20	18	22	19	18
В среднем	22,0	22,5	22,4	21,8	21,2	21,9	21,0	20,2	21,2	19,6	19,0

сти (38—41 см). Диаметр стебля у всех растений семьи колебался незначительно (от 0,6 до 0,7 см).

Длина цветоноса самой небольшой была у растений из глазков нижней части клубня — в среднем 1,2 см, у растений из глазков средней и верхней частей она увеличивалась соответственно до 2,1 и 2,5 см (рис. 5, В).

Ко времени четвертого описания, которое проводилось после полного отмирания надземной части растений (на 120-й день после посадки), большинство столонов отмерло и клубни уже не были связаны с побегом. Отмерли и придаточные корни.

Число образовавшихся клубней — признак относительно константный. У растений из глазков нижней и верхней частей клубня (исключая первый и верхушечный), среднее число клубней варьировало от 2,9 до 3,2; у развившихся из первого и верхушечного глазков было равно 2,1. Больше клубней сформировалось у растений из глазков средней части клубня — в среднем 3,5.

Масса клубней увеличивалась от растений, развившихся из глазков нижней части клубня, к образовавшимся из глазков его верхней части, при этом у последних она была в 2 раза больше. Однако у растения из верхушечного глазка масса клубней была значительно меньше (различия до 40%), чем у растений из других глазков верхней части клубня (рис. 5, Д).

Заключение

Проведенные исследования показали, что местоположение глазка на клубне определяет ритм развития, структуру и мощность растения, образовавшегося из его почки.

Различно расположенные на клубне почки глазков трогались в рост неодновременно. Начало развития почки первого глазка (ближайшего к столону) сильно запаздывало, ткани кусочков клубня с долго не прорастающими почками начинали гнить через 10—15 дней. У остальных глазков за исключением верхушечного, почки прорастали быстрее и почти одновременно, а у верхушечного глазка почка намного опережала другие по началу роста, и в дальнейшем, на первых этапах развития, побег, образовавшийся из них, развивался более быстрыми темпами.

Кусочки материнского клубня поддерживали глазки в жизнеспособном состоянии и снабжали их питательными веществами и водой недолго: через 25—30 дней ткани их начинали отмирать и на 40—45-й день сгнивали. У молодых растений придаточные корни развивались только на стеблях, при этом развитие этих растений шло по-разному.

Растения различались по скороспелости, которая в морфологическом аспекте определялась числом метамеров до соцветия, а также темпом развития. Наименее скороспелыми были растения из глазков ниж-

ней части клубня, наиболее — из верхушечного глазка. Различия по скороспелости между растениями одной семьи колебались в пределах 5—7 дней.

У побега, сформировавшегося из глазков нижней части клубня, через месяц после высадки растений на гряды были меньше число метамеров, длина и диаметр стебля, число столонов, слабее развита корневая система. К этому времени сгладились различия в развитии растений из первого и верхушечного глазков и остальными, развившимися соответственно из глазков нижней и верхней частей клубня.

К наступлению репродуктивного периода растения из глазков нижней и средней частей клубня уже отличались более мощным развитием от сформировавшихся из глазков его верхней части — стебли их были длиннее (за счет большей длины междоузлий); доли листьев крупнее, рассеченность листовой пластинки больше. По мощности развития при вступлении в репродуктивный период преимущество перед другими имели растения из глазков средней части клубня.

В виргинильный период наибольший диаметр стебля был у растений из глазков верхней части клубня. При вступлении в репродуктивный период наблюдалось выравнивание величины диаметра базальной части стебля у всех растений семьи, что, очевидно, объясняется более ранним ослаблением камбиальной деятельности у растений, развившихся из глазков верхней части клубня в связи с большей их скороспелостью.

Следует отметить, что сформировавшиеся из глазков нижней и средней частей клубня (в пределах каждой из этих частей) растения на всем протяжении вегетации значительно отличались друг от друга по морфологическим признакам и ритму развития, чем растения из глазков верхней его части.

Различия по мощности развития растений в пределах семьи наиболее ярко проявились в формировании клубней. Несмотря на то, что оно началось одновременно у всех растений семьи, развившиеся из глазков нижней части клубни образовали почти в 2 раза меньше (по массе) клубней, чем растения из глазков средней и верхней его частей.

Число клубней, образовавшихся на одном растении, было примерно одинаковым у всех растений семьи. Лишь у развившихся из первого и верхушечного глазков клубней было в среднем в 1,5 раза меньше. Как следствие этого масса клубней у растения из верхушечного глазка была значительно меньше, чем у развившихся из других глазков верхней части клубня.

В результате исследований выяснилось, что различия в свойствах почек одного клубня по целому ряду признаков сохраняются у развившихся из них растений и при нарушении связи этих почек с материнским организмом и между собой.

Различия между растениями из почек, занимавших разное положение на клубне, по отдельным признакам проявляются неодинаково.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян В. А., Гукасян Л. А., Амирханян М. А. О разнокачественности верхушки и пуповины клубня картофеля. — Изв. АН АрмССР. Биол. науки, 1964, № 5, т. 17, с. 93—98. — 2. Васильева Е. М. Урожай картофеля, полученный от посадки различных частей клубня. — Учен. зап. КрАО. пед. ин-та, 1956, т. 5, с. 130—136. — 3. Грядунова Н. В. Влияние различных частей клубня, используемых как посадочный материал, на урожай и качество картофеля. — В кн.: Некоторые вопросы биологии и физиологии рас-

тений. Орел, 1972, с. 147—152. — 4. Грядунова Н. В. Особенности водного баланса у растений картофеля, выросших из разных частей клубня. — В кн.: Некоторые вопросы биологии и физиологии растений. Орел, 1972, с. 143—146. — 5. Гупало П. И. Возрастные изменения растений и их значение в растениеводстве. М., «Наука», 1969, с. 13—21. — 6. Ефейкин А. К. О зависимости развития боковых побегов от их местоположения на главном стебле. — Докл. АН СССР, 1947, № 6, т. 6, с. 651—654. — 7. Ефейкин А. К. О роли рери-

- стемы в онтогенезе. — Бот. журн., 1957, № 3, т. 42, с. 337—362. — 8. Ефремов С. И. Некоторые вопросы биологии клубня картофеля. Изд-во Орлов. пед. ин-та, 1968, вып. 2, с. 74—140. — 9. Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений. М., Сельхозгиз, 1940, с. 6—31. — 10. Милторп Ф. Л. Некоторые аспекты роста и развития растений. — В кн.: Рост и развитие картофеля. М., «Колос», 1966, с. 13—30. — 11. Мичурин И. В. Избр. соч. М., ОГИЗ, 1948, с. 443—444. — 12. Насырова Т. Влияние резки клубней на семенные качества и урожайность картофеля. Автореф. канд. дис. Ашхабад, 1961. — 13. Нургалиев А. Н. Влияние крупности и способов резки посадочных клубней на продуктивность картофеля при одинаковой площади питания. — Труды Целиноградского с.-х. ин-та, 1977, вып. 1, т. 14, с. 71—75. — 14. Середа П. Я. Влияние разнокачественности частей и глазков клубня на урожай картофеля. — Растениеводство, 1968, вып. 5, с. 112—117. — 15. Середа П. Я. Влияние разнокачественности глазков и частей клубня на развитие и урожай районированных сортов картофеля в Харьковской области. Автореф. канд. дис. Харьков, 1969. — 16. Суслов М. Верхушка картофеля — ценный посадочный материал. Уфа, 1948, с. 3—10. — 17. Тринклер Ю. Г. Большой цикл развития картофеля и возможности размножения его семенами. Автореф. докт. дис. М., 1975. — 18. Удовичкий А., Петренко П. Картофель из разных частей клубня. — Картофель и овощи, 1975, № 3, с. 17—18. — 19. Шатилов И. С., Розов И. Ф., Лорх Л. А. Некоторые эколого-биологические особенности культивирования картофеля из глазков в фитотроне. — Изв. ТСХА, 1972, вып. 2, с. 45—52.

Статья поступила 8 декабря 1978 г.

SUMMARY

Investigations have shown that location of the eye on the tuber determines the rhythm of development, structure and vigor of the plant developed from its bud. The difference between plants from different buds of the same tuber in a number of characteristics was maintained even when the bonds of these buds with the maternal plant and between themselves were broken. The difference in certain characteristics between plants from the buds occupying different position on the tuber was shown in different ways.