

УДК 635.261:631.53.031.581.41

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЛУКА-ПОРЕЯ В РАССАДНЫЙ ПЕРИОД

Г. И. ТАРАКАНОВ, В. А. КОКОРЕВА, О. А. КОСТЫРКИНА

(Кафедра овощеводства)

В рассадных остекленных теплицах (в ризоскопных камерах) проводили наблюдения за ростом и развитием корней лука-порея раннеспелого сорта Веста, среднеспелого — ТСХА-Т и позднего — Аляска в динамике без повреждения корневой системы, в условиях, приближенных к естественным. Выявлены сортовые различия по темпам формирования и архитектонике корневой системы. Раннеспелый сорт Веста характеризовался наиболее быстрым развитием корней и их ветвлением в верхних слоях почвы. При выращивании гнездовой рассады корневые системы растений, находящихся в контакте друг с другом, развивались быстрее, чем у одиночных форм, в то время как по развитию надземной части растений различий не установлено. Дана морфометрическая характеристика групповой рассады лука-порея.

Интенсивное развитие корневой системы овощных растений на ранних этапах онтогенеза связано прежде всего с высоким уровнем потребления элементов минерального питания. В рассадный период растения на единицу массы усваивают NPK в 3-4 раза больше, чем во взрослом состоянии. При пересадке сеянцев обычно теряется около 80% всасывающих корней и нарушается функциональное соотношение между корневой и надземной частями растений. По имеющимся данным [12, 13], на восстановление корневой системы требуется около 10-15 дней. В этой связи со-

временные технологии производства овощей предусматривают выращивание рассады в блоках питательного субстрата с закрытой корневой системой.

При разработке оптимальных способов выращивания рассады усилия исследователей в основном направлены на выявление минимального объема субстрата для каждой культуры. Критерием, как правило, является формирование надземной части растений. Развитие корневой системы учитывается редко, хотя, возможно, оно имеет первостепенное значение. Изучение закономерностей формирования и структуры

корневой системы, распространения и глубины проникновения корней в почву необходимо для обоснования применения конкретных агротехнических приемов, способов внесения удобрений, расхода воды при поливах и пр. Ряд признаков корневой системы растений используют для ранней диагностики скороспелости, продуктивности, наличия гетерозисного эффекта. Морфологические особенности, структура и мощность развития корневой системы определены для многих сельскохозяйственных культур [2, 3, 11]. По культуре лука репчатого известны описания закономерностей роста и ветвления корней с учетом сортовых особенностей [6]. У лука-порея характер развития корневой системы в основном изучался в связи с динамикой адсорбции питательных элементов, реакцией растений на концентрацию почвенного раствора [16, 15, 14]. Морфологические особенности и структура корневой системы разных его сортов пока практически не исследованы.

Цель настоящей работы — изучение процессов роста, ветвления, а также архитектоники корневой системы разных сортов лука-порея в рассадный период при выращивании одиночными растениями и их группами.

### Методика

Исследования проводили с марта по май в 1986 — 1988 гг. в рассадных остекленных теплицах Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна Тимирязевской академии.

Объектом служили сорта лука-порея разных сроков созревания: Веста (раннеспелый), ТСХА-Т (среднеспелый) и Аляска (позднеспелый). Методика проведения наблюдений за развитием корневых систем овощных культур разработана на этой станции [8]. Лук-порей выращивали в ризоскопных камерах при посеве наклюнувшимися семенами по 1 и по 3 шт. Повторность вариантов опы-

та 2-кратная, число учетных растений по каждому варианту — 6 шт.

В качестве субстрата использовали питательную смесь из верхового и низинного торфов (1:1), на 1 м<sup>3</sup> которой добавляли по 100 г аммиачной селитры, 400 г двойного суперфосфата, 500 г сернокислого калия, 200 г сернокислого магния, 2,5 кг доломитовой муки, а также микроэлементы.

За ростом и развитием корней каждого растения наблюдали постоянно, не повреждая корневую систему, в условиях, приближенных к естественным. Биометрические измерения корней выполняли с интервалом 3 сут. Корневые системы зарисовывали (копировали) на пластинках из полиэтиленовой пленки. Длину корней измеряли по зарисовкам с помощью курвиметра общепринятыми методами [1, 10].

По окончании наблюдений корни отмывали, обсушивали фильтровальной бумагой и взвешивали. Учитывали также массу листьев, затем определяли соотношение массы надземной части и корневой системы. Полученные данные обрабатывали с помощью методов элементарной статистики.

### Результаты

Периодические наблюдения показали, что до 10-дневного возраста у растений всех изучаемых сортов был лишь зародышевый корешок длиной 4-6 см. Но к 2-недельному возрасту у трети растений появился первый придаточный корень. По имеющимся данным [2], у лука репчатого в указанный период является уже 2-3 придаточных корешка длиной 5-6 см, хотя развитие листьев было таким же, как у лука-порея. После появления придаточных корней отмечены сортовые различия в темпах роста зародышевого корня: у позднеспелого сорта Аляска они значительно снизились, а у двух других сортов остались на прежнем уровне.

К 30-дневному возрасту у всех рас-

тений образовалось по 3-4 корешка. Их суммарная длина у сорта Веста составляла 28,2 см, у ТСХА-Т — 24,1, у сорта Аляска — 24,0 см (табл. 1). В последующий период у всех трех сортов снижалась скорость роста зародышевого корня и активизировалось развитие придаточных корней.

В возрасте 60 дней у сорта Аляска прекратилось развитие зародышевого корня, длина которого в среднем составляла около 12 см. У сортов Веста и ТСХА-Т зародышевый корешок продолжал расти и у 70-дневных сеянцев он достиг около 20 см в длину. Как правило, сорта сельскохозяйственных культур, различающиеся по скороспелости,

различаются по строению корневой системы. Обычно для более позднеспелых сортов характерны более мощные и разветвленные корни [4].

Четкие сортовые различия в формировании корневой системы отмечены с 40-дневного возраста сеянцев. У 44-дневных растений раннеспелого сорта Веста было по 6 корней 1-го порядка и по 4 корня 2-го порядка. Суммарная длина последних равнялась 13 см, а общая длина корневой системы одного растения — около 85 см. Наибольший среднесуточный прирост корневой системы (5,5 см) у этого сорта отмечен с 36-го по 44-й день.

У среднеспелого образца ТСХА-Т в

Т а б л и ц а 1

**Динамика новообразования и роста корней 1-го порядка в длину (см) сортов лука-порея в рассадный период (среднее за 1987-1988 гг.)**

| Возраст растения, дни | № корня в порядке появления |      |      |      |      |      |     |     |     |
|-----------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
|                       | 1                           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   |
| Сорт Веста            |                             |      |      |      |      |      |     |     |     |
| 10                    | 4,9                         | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 14                    | 7,7                         | 0,5  | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 24                    | 12,7                        | 5,4  | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 30                    | 14,7                        | 7,8  | 3,5  | 2,2  | -    | -    | -   | -   | -   |
| 36                    | 15,8                        | 9,1  | 5,5  | 4,0  | 4,3  | -    | -   | -   | -   |
| 44                    | 17,7                        | 12,8 | 12,3 | 10,8 | 6,5  | 6,1  | 3,8 | -   | -   |
| 60                    | 19,0                        | 15,8 | 16,2 | 14,8 | 10,3 | 8,6  | 4,8 | 5,0 | -   |
| 70                    | 20,5                        | 21,7 | 21,5 | 21,0 | 15,2 | 12,8 | 8,1 | 8,0 | 6,0 |
| Сортообразец ТСХА-Т   |                             |      |      |      |      |      |     |     |     |
| 10                    | 4,5                         | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 14                    | 6,9                         | 0,6  | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 24                    | 10,7                        | 5,3  | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 30                    | 12,3                        | 9,8  | 2,0  | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 36                    | 14,0                        | 13,0 | 7,7  | 4,8  | -    | -    | -   | -   | -   |
| 44                    | 16,0                        | 15,3 | 9,5  | 5,6  | 2,9  | 2,3  | -   | -   | -   |
| 60                    | 17,7                        | 16,5 | 14,5 | 14,6 | 8,8  | 5,6  | 3,0 | 1,2 | -   |
| 70                    | 19,8                        | 22,0 | 20,8 | 19,7 | 14,3 | 10,7 | 9,7 | 5,8 | 3,7 |
| Сорт Аляска           |                             |      |      |      |      |      |     |     |     |
| 10                    | 6,2                         | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 14                    | 8,8                         | 0,3  | -    | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 24                    | 10,4                        | 4,0  | 0,1  | -    | -    | -    | -   | -   | -   |
| 30                    | 10,7                        | 8,3  | 4,8  | 0,2  | -    | -    | -   | -   | -   |
| 36                    | 11,0                        | 10,4 | 6,0  | 4,1  | 0,8  | -    | -   | -   | -   |
| 44                    | 11,8                        | 13,0 | 9,6  | 7,5  | 5,0  | 3,0  | 3,0 | -   | -   |
| 60                    | 12,0                        | 14,6 | 12,1 | 9,3  | 5,1  | 3,5  | 3,8 | 1,2 | -   |
| 70                    | 12,0                        | 16,2 | 16,2 | 12,4 | 5,7  | 3,5  | 4,3 | 4,0 | 0,6 |

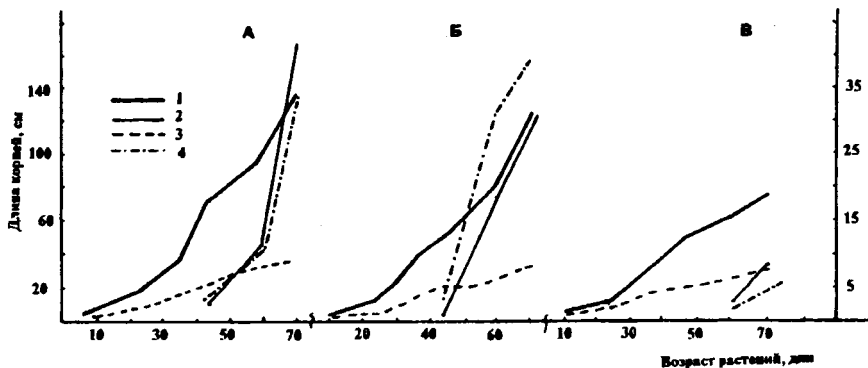


Рис. 1. Формирование корневой системы у сорта Веста (А), сортообразца ТСХА-Т (Б) и у сорта Аляска (В) в рассадный период в 1987 г.

1 — длина корней 1-го порядка; 2 — то же — 2-го порядка;  
3 — число корней 2-го порядка; 4 — то же — 2-го порядка.

возрасте 44 дней в среднем было по 5,3 корня 1-го порядка при суммарной их длине 51,6 см и по 3 корня 2-го порядка общей длиной 3,5 см. С 44-дневного воз-

раста наблюдалась активизация роста корней. Среднесуточный их прирост в возрастной период 44-60 дней составлял 6,4 см, 60-70 дней — уже 8,1 см.

Таблица 2

Динамика численности и роста корней 2-го порядка у лука-порея в рассадный период (1987 г.)

| № корня 1-го порядка | 44 дня |                | 60 дней |                | 70 дней |                |
|----------------------|--------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
|                      | п      | $\bar{l}$ , см | п       | $\bar{l}$ , см | п       | $\bar{l}$ , см |
| Сорт Веста           |        |                |         |                |         |                |
| 1                    | 1      | 3,0            | 3       | 14,0           | 3       | 27,0           |
| 2                    | 1      | 5,0            | 2       | 10,0           | 12      | 42,0           |
| 3                    | 1      | 2,5            | 3       | 3,0            | 11      | 71,5           |
| 4                    | 1      | 2,5            | 1       | 4,0            | 4       | 3,5            |
| 5                    | 0      | 0              | 3       | 14,0           | 7       | 20,0           |
| Всего                | 4      | 8,0            | 12      | 45,0           | 37      | 164,0          |
| Сортообразец ТСХА-Т  |        |                |         |                |         |                |
| 1                    | 0      | 0              | 0       | 0              | 0       | 0              |
| 2                    | 0      | 0              | 5       | 7,5            | 11      | 52,0           |
| 3                    | 1      | 0,5            | 3       | 9,5            | 6       | 37,0           |
| 4                    | 2      | 3,0            | 12      | 11,0           | 15      | 24,0           |
| 5                    | 0      | 0              | 10      | 42,0           | 4       | 3,5            |
| 6                    | 0      | 0              | 2       | 6,0            | 2       | 3,0            |
| Всего                | 3      | 3,5            | 32      | 59,0           | 38      | 119,5          |
| Сорт Аляска          |        |                |         |                |         |                |
| 1                    | 0      | 0              | 0       | 0              | 0       | 0              |
| 2                    | 0      | 0              | 2       | 13,0           | 2       | 17,5           |
| 3                    | 0      | 0              | 0       | 0              | 1       | 6,0            |
| 4                    | 0      | 0              | 0       | 0              | 2       | 9,0            |
| Всего                | 0      | 0              | 2       | 13,0           | 5       | 32,5           |

У позднеспелого сорта Аляска формирование корневой системы шло медленнее, но более равномерно. Среднесуточный прирост в период активного роста (с 44-го по 70-й день) равнялся всего 2,6-3,3 см. Корни 2-го порядка появились поздно — в возрасте 55-60 дней. В возрасте 70 дней у растений насчитывалось в среднем по 6,6 корня 1-го и 5 корней 2-го порядков при суммарной длине соответственно 74,3 и 32,5 см, что в 2,8 и 2,3 раза меньше значений этого показателя соответственно у сортов Веста и ТСХА-Т (рис. 1). Следует отметить, что сорт Аляска отставал от

более ранних образцов и по темпам роста надземной части.

Корневые системы изучаемых сортов лука-порей различались также и по структуре. В возрасте 40-50 дней при одинаковом количестве корней 1-го порядка (5-6 шт.) сорта существенно различались по наличию и распределению корней 2-го порядка (табл.2). Больше всего их было у раннего сорта Веста. Первые (в порядке появления) 4 корня, в том числе и зародышевый корешок, в возрасте растений 44 дня образовали по одному корню 2-го порядка длиной около 2,5 см. В возрасте 60-70 дней у дан-

Т а б л и ц а 3

Развитие надземной части и корневой системы у сортов лука-порея на ранних этапах онтогенеза (среднее за 1987 — 1988 гг.)

| Возраст<br>сеянцев,<br>дни | h растений,<br>см | п листьев*,<br>шт. | l настоящих<br>листьев,<br>см | п корней<br>1-го порядка,<br>шт. | п корней<br>2-го порядка,<br>шт. | l корневой<br>системы,<br>см |
|----------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Сорт Веста                 |                   |                    |                               |                                  |                                  |                              |
| 10                         | 8,2               | 1,0                | -                             | 1,0                              | 0                                | 4,9                          |
| 14                         | 10,1              | 1,8                | 5,7                           | 1,3                              | 0                                | 7,8                          |
| 24                         | 10,5              | 2,0                | 7,8                           | 1,8                              | 0                                | 18,1                         |
| 30                         | 14,3              | 2,2                | 8,7                           | 3,3                              | 0                                | 28,2                         |
| 36                         | 18,3              | 2,5                | 19,0                          | 4,7                              | 0                                | 38,7                         |
| 44                         | 21,8              | 2,8                | 29,7                          | 6,0                              | 4,0                              | 83,0                         |
| 60                         | 22,9              | 3,0                | 44,2                          | 7,8                              | 12,0                             | 139,5                        |
| 70                         | 30,1              | 3,2                | 59,9                          | 8,8                              | 37,0                             | 298,8                        |
| Сортообразец ТСХА-Т        |                   |                    |                               |                                  |                                  |                              |
| 10                         | 8,2               | 1,0                | -                             | 1,0                              | 0                                | 4,5                          |
| 14                         | 11,0              | 1,6                | 6,8                           | 1,2                              | 0                                | 7,5                          |
| 24                         | 13,0              | 2,0                | 8,4                           | 2,0                              | 0                                | 16,0                         |
| 30                         | 15,7              | 2,6                | 16,0                          | 2,7                              | 0                                | 24,1                         |
| 36                         | 21,6              | 2,7                | 23,7                          | 3,8                              | 0                                | 39,5                         |
| 44                         | 23,3              | 3,0                | 33,0                          | 5,3                              | 3,0                              | 55,1                         |
| 60                         | 24,9              | 3,6                | 49,8                          | 6,3                              | 32,0                             | 157,6                        |
| 70                         | 29,0              | 4,1                | 67,0                          | 8,3                              | 38,0                             | 246,0                        |
| Сорт Аляска                |                   |                    |                               |                                  |                                  |                              |
| 10                         | 9,3               | 1,0                | -                             | 1,0                              | 0                                | 6,2                          |
| 14                         | 11,1              | 1,8                | 8,1                           | 1,2                              | 0                                | 9,1                          |
| 24                         | 14,3              | 2,0                | 11,0                          | 2,2                              | 0                                | 14,5                         |
| 30                         | 16,4              | 2,7                | 19,0                          | 3,0                              | 0                                | 24,0                         |
| 36                         | 19,0              | 2,8                | 26,1                          | 4,2                              | 0                                | 32,3                         |
| 44                         | 21,7              | 2,5                | 37,0                          | 5,0                              | 0                                | 52,9                         |
| 60                         | 24,6              | 2,8                | 43,5                          | 5,8                              | 2,0                              | 74,6                         |
| 70                         | 28,5              | 3,2                | 46,6                          | 6,6                              | 5,0                              | 106,8                        |

\* Число листьев с учетом семядольных.

ного сорта отмечено появление корней 3-го порядка. У среднеспелого образца ТСХА-Т в возрасте 40-50 дней начали ветвиться лишь 3-й и 4-й придаточные корни, а у сорта Аляска в этом же возрасте корни 2-го порядка еще не появились.

Раннеспелый сорт Веста отличался от более поздних образцов не только самыми быстрыми темпами развития корней, но и архитектурой корневой системы. Направление роста корней у него было почти вертикальным, а их ветвление отмечалось преимущественно в верхнем слое почвы. У ТСХА-Т и Аляски корни 1-го порядка ветвились в более глубоких слоях и расходились в зоне ветвления под углом 30-35°.

Развитие корневой системы и наземной части растений — побегов и листьев — взаимосвязаны и взаимозависимы, хотя зачастую не совпадают по времени. В нашем опыте мы наблюдали сортовые особенности взаимосвязи развития семядоли и зародышевого корня (табл.3). У сорта Веста начало усыхания семядольного листочка совпало со временем приостановки роста зародышевого корня. У среднеспелого образца ТСХА-Т семядольные листочки функционировали дольше и в возрасте 70 дней еще не совсем засохли, поэтому ТСХА-Т немного отличался от Весты по общему числу листьев. В то же время темпы роста зародышевого корешка у сортообразца ТСХА-Т были более быстрыми. К характерным признакам позднего сорта Аляска следует отнести меньшие размеры, быстрое пожелтение и отмирание семядольных листьев. В возрасте растений 30-60 дней процесс отмирания семядолей преобладал над новообразованием листьев, при этом скорость роста корневой системы снижалась и полностью прекращалось развитие зародышевого корня (табл.1).

Для лука-порея в начальный период развития характерно медленное накопление вегетативной массы; активизация

ростовых процессов происходит только после формирования 5-6 настоящих листьев. Сравнение биометрических характеристик надземных органов лука-порея показало, что изучаемые образцы достоверно не различались по числу листьев и высоте в течение всего рассадного периода. Сеянцы раннеспелого и позднего сортов в возрасте 70 дней образовали по 3 настоящих листа и достигли высоты 28-30 см.

По размерам ложного стебля к 70-дневному возрасту выделился сорт Веста (высота  $5,2 \pm 0,3$  см, диаметр  $0,4 \pm 0,02$  см), для которого высокий ложный стебель является сортовым признаком. Сорт Аляска заметно уступал Весте по этим показателям ( $3,7 \pm 0,4$  и  $0,2 \pm 0,01$ ), а среднеспелый образец ТСХА-Т занимал промежуточное положение ( $4,2 \pm 0,4$  и  $0,4 \pm 0,01$  см).

В конце рассадного периода (после 60 дней вегетации) начали проявляться сортовые различия по темпам нарастания листьев. В период с 60-го по 70-й день их среднесуточный прирост в длину составил в среднем у сорта Веста 1,6, ТСХА-Т — 1,7, у Аляски — 0,6 см. Наибольшая разница отмечена по активности роста 3-го настоящего листа. У более раннеспелых сортов он появился в возрасте около 45 дней, у сорта Аляска — в 50-60 дней. К 70 дням его длина у двух первых сортов утроилась и составила соответственно 15,5 и 17,8 см, а у последнего возросла всего примерно на 25 % и была равна 9,5 см.

В результате изучения влияния способа выращивания на рост и развитие лука-порея в рассадный период было установлено, что при групповой посадке растений (по 3 шт.) их корневая система росла быстрее, чем у одиночных форм (контроль). Разница в суммарной длине корней у отдельных растений в опытном и контрольном вариантах проявилась в период с 30-го по 40-й день выращивания и увеличивалась с возрастом растений. Суммарная длина корней

60-дневных сеянцев, растущих отдельно и группами, соответственно составила по сортам (см): Веста — 139,5 и 156,3; ТСХА-Т — 157,6 и 173,1; Аляска — 74,0 и 86,9. Различия вариантов в пользу опытного варьировали в среднем от 12 до 17 см. Ускорение темпов роста корней при групповой посадке, возможно, в какой-то мере объясняется их конкуренцией. Общеизвестно, что в загущенных посевах скорость роста растений выше (рис. 2).

В более позднем возрасте растений (после 60 дней) наблюдать динамику формирования корневой системы в

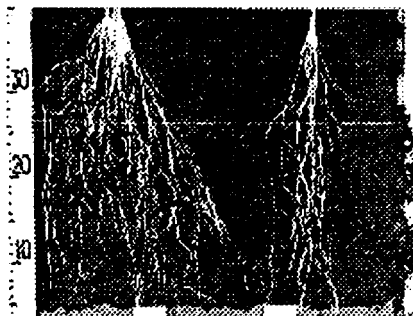


Рис. 2. Корневые системы сеянцев лука-порея, выращенных группами и поодиночке (сортобразец ТСХА-Т).

опытном варианте сложно из-за активного ветвления и переплетения корней. Поэтому оценку развития корневой системы давали по числу и массе корней после отмывки в конце вегетации.

Различия по основным параметрам морфологических признаков растений, выращиваемых поодиночке и группами, у сортов Веста и ТСХА-Т находились в пределах ошибки опыта. Средняя высота растений в контроле и опытном варианте соответственно составила у сорта Веста 30,1 29,4 см, у ТСХА-Т — 29,0 и 26,6 см, число корней на одном растении — соответственно по вариантам в первом случае 8,8 и 9,4 шт., в последнем — 8,3 и 7,7 шт. На высоту ложного стебля растений выращивание их группами существенного влияния не оказало, однако диаметр «ножки» в этом случае немного уменьшался.

Сорта в опытном варианте статистически значимо различались по общей массе (сырой) сеянцев (табл. 4), причем по данному признаку наблюдалась самая высокая степень варьирования. Изменчивость морфометрических параметров надземной части растений находилась на среднем уровне.

Следует отметить, что приведенные здесь данные могут быть сопоставимы

Т а б л и ц а 4

Биометрическая характеристика 70-дневных сеянцев лука-порея, выращенных способом групповой рассады (1987-1988 гг.)

| Показатель                         | Веста     |      | ТСХА-Т    |      |
|------------------------------------|-----------|------|-----------|------|
|                                    | $\bar{x}$ | V, % | $\bar{x}$ | V, % |
| Высота растений, см                | 29,4±1,4  | 12,7 | 26,6±1,5  | 15,2 |
| Ложный стебель, см:                |           |      |           |      |
| h                                  | 5,3±0,2   | 11,9 | 4,1±0,2   | 15,9 |
| d                                  | 0,3 0,0   | 11,7 | 0,2 0,0   | 18,8 |
| n листьев, шт.                     | 3,0±0,1   | -    | 3,0±0,1   | -    |
| n корней, шт.                      | 9,4±0,6   | 16,5 | 7,7±0,5   | 16,1 |
| Масса (сырая) 1 растения, г:       |           |      |           |      |
| общая                              | 1,28±0,12 | 25,3 | 0,77±0,95 | 33,9 |
| надземной части                    | 0,99±0,09 | 26,9 | 0,57±0,06 | 28,8 |
| корней                             | 0,29±0,03 | 30,3 | 0,20±0,03 | 32,0 |
| Отношение надземной части к корням | 3,41      |      | 2,85      |      |

только в отношении растений, выращиваемых в контролируемых условиях вегетационного опыта. В поле, где формирование корневых систем происходит при влиянии комплекса экологических факторов, как правило, имеет место значительная неравномерность их развития. На размеры корневых систем влияют, в частности, сроки посева и посадки из-за возможных различий температуры почвы [5, 7]. После пересадки семян лука-порея в открытый грунт у них изменяется структура и архитектура корневой системы. В процессе укоренения идет отмирание нескольких корней и листьев. У рассады в блоках питательного субстрата обычно отмирают 1-2 настоящих листа и через 7-10 дней появляются очередные новые листья. У семян с открытыми корнями отмирает больше листьев, а укоренение продолжается около двух недель. В данном случае при пересадке растений большая часть корней обычно отрывается и соответственно нарушается соотношение в развитии корневой системы и надземной части растения (табл. 4).

Наиболее рациональной формой блока питательной смеси для выращивания рассады лука-порея является цилиндр, диаметр поперечного сечения которого равен 4 см, а высота 8 см для ранне- и среднеспелых сортов и 6 см — для позднеспелых. Если такие блоки не разрушаются в процессе пересадки, удается сохранить основную массу корней в активном состоянии.

### Выводы

1. Различия в формировании корневой системы проявляются у сортов лука-порея на ранних этапах онтогенеза. Раннеспелый сорт Веста характеризуется быстрыми темпами роста корней по сравнению со среднеспелым сортообразцом ТСХА-Т и поздним сортом Аляска. Образец ТСХА-Т по формированию

корневой системы ближе к сорту Веста, а по ее архитектонике — к сорту Аляска, который отличается медленным, но равномерным развитием корней.

2. У сорта Веста корни направлены вертикально вниз и ветвятся в верхних слоях почвы. У сортов ТСХА-Т и Аляска они ветвятся в более глубоких слоях и расходятся в зоне ветвления под углом около 35°, что следует учитывать при выполнении агротехнических мероприятий.

3. При выращивании гнездовой рассады лука-порея темпы формирования корневых систем выше, чем у одиночных форм. Различия по развитию надземной части растений в рассадный период практически не проявлялись.

4. У семян сорта Веста такие показатели, как масса корневой системы, число корней, их суммарная длина, были менее вариабельными, чем у сортообразца ТСХА-Т и сорта Аляска, у которых их вариабельность была средней.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимцева З. И.* О методах изучения корневых растений.— В сб.: Вопросы биол. растений и охрана растит. мира в Нечерноземной зоне РСФСР. Иваново, 1978, с. 34-42.— 2. *Байтулин И. О.* Корневые системы с.-х. культур. Алма-Ата: Наука.— 3. *Байтулин И. О.* Строение и работа корневой системы растений. Алма-Ата: Наука, 1987.— 4. *Жученко В. С.* Корневая система гибридов кукурузы, различающихся по скороспелости.— Кукуруза, 1969, № 6, с. 24-25.— 5. *Колняев Н. Ф., Полухин Н. И.* Площадь листьев, корневые системы и продуктивность посева раннего картофеля.— Тр. Новосиб. с.-х. ин-та. Новосибирск, 1980, т. 131, с. 35-42.— 6. *Романов Ю. А.* Развитие корневой системы томатов и репчатого лука в каштановой почве Алма-Атинской обл.— Автореф. канд. дис. Алма-Ата: Каз. с.-х. ин-т, 1970.— 7. *Сытник К. М., Книгс Н. М., Мусатенко Л. И.* Физиология корня. Киев: Наукова думка, 1972.— 8. *Тараканов Г. И., Гусев А. М., Крылова Т. И.* Видовые особенности роста и развития корневых систем тыквенных культур на ранних этапах онтогенеза.— В сб.: Про-



грессивные приемы в технологии, селекции и семеноводстве овощных культур. М.: ТСХА, 1987, с. 5-13.— 9. *Тарановская М. Г.* Развитие корневой системы кукурузы.— *Кукуруза*, 1959, № 7, с. 17-19.— 10. *Тен А. П.* К методике изучения корневых систем травянистых растений.— Научн.-техн. бюл. ВНИИ зернового хоз-ва. Целиноград, 1978, вып. 16, с. 44-46.— 11. *Шкварчук Н. М., Хомчак Е. М.* Рост корней основных овощных культур.— В сб. науч. тр. Уманского с.-х. ин.-та, Киев, 1967, вып. 3, с. 191-193.— 12. *Эдельштейн В. И.* Выращивание рассады в торфоперегнойных горшочках и питатель-

ных кубиках.— *Московск. колхозник*, 1954, № 1, с. 18-20.— 13. *Эдельштейн В. И.* Биологические основы получения высококачественной рассады.— *Сад и огород*, 1955, № 1-3, с. 10-14.— 14. *Amijee F., Tinker P., Stribley D.*— *Plant a. Soil*, 1989, vol. 119, № 2, p. 334-336.— 15. *Bertoni G., Morard P., Espagnaco L.*— *Agrochimica*, 1988, vol. 32, № 5-6, p. 518-529.— 16. *Cuchenbuch R., Claassen N., Jungk A.*— *Plant a. soil*, 1986, vol. 95, № 2, p. 221-231.

*Статья поступила 18 января 1994 г.*

## SUMMARY

In glass greenhouses for sprouts (in rhizoscope chambers) observations of growth and development of leek roots of early-maturing variety Vesta, mid-season variety TSKhA-T and late-maturing — Alyaska were conducted in dynamics, without injury to root system, under conditions close to natural ones. Varietal differences in rate of formation and architectonics of root systems have been found. Early-maturing variety Vesta was defined by the most rapid development of roots and their branching in upper soil layers. In growing cluster sprouts root systems of plants that were in contact developed more rapidly than those in isolated forms, while in development of above-ground portion of plants no difference was observed. Morphometric characteristic of leek group sprouts is given.