

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРАТИФИКАЦИИ НА ВЫХОД СЕЯНЦЕВ ЛИАНЫ *AMPELOPSIS CORDATA*

Хлевный Д.Е., Петрухина А.В.

Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина,

г. Краснодар, Россия, e-mail: spviking@mail.ru, alinapetruhina00@mail.ru

В настоящее время объектами внимания архитекторов и дизайнеров, возрождающих ландшафтный подход при проектировании урбосреды, становятся общегородские и дворовые пространства, приусадебные участки и т. д. реконструируемых исторических городов и новых градостроительных образований. Лиана *Ampelopsis cordata* является одной из наиболее интересных среди представителей семейства Vitaceae по ряду признаков. Цель исследования: установить влияние способа и продолжительности стратификации на прорастание семян лианы *Ampelopsis cordata*. Наблюдения за прорастанием семян проводились по авторской методике Хлевно Д.Е. Семена лиан *Ampelopsis cordata* по внешним признакам были разделены на варианты округлые, половинки и четвертинки. Среднюю длину побега и междоузлий измеряли биометрическим способом. Количество узлов на побеге определяли визуально. Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа. В результате проведенных исследований установлено, что стратификация семян *Ampelopsis cordata* в течение 40 дней во влажной среде наиболее эффективно влияет на появление зародышевого корешка, в связи с тем, что стратификация в течение 40 дней во влажной среде наиболее эффективно повлияла на прорастание семян, дальнейшее развитие (появление зародышевого корешка, гипокотыля, семядолей и эпикотыля) растений, соответственно, наилучшим образом проходило в этом же варианте, помимо стратификации на скорость прорастания семян повлияла их форма. Семена в форме четвертинки проросли быстрее, чем в форме половинки и округлой, более, чем в 2 раза, так как в соответствии с методикой исследований для получения достоверных выводов необходимы минимум трёхлетние данные, исследования необходимо продолжить.

Ключевые слова: проращивание семян, лианы, озеленение, температурный режим, зародышевый корешок, гипокотиль, семядоли, эпикотиль, *Ampelopsis cordata*.

Введение. С повышением урбанизации населённых пунктов одной из первостепенных задач современности является их озеленение. Это процесс, отражающий культурное, экономическое, духовное развитие города, направленный на улучшение жизни человека [1]. Лианы издавна считаются удобным и полезным материалом для ландшафтного строительства [2, 3, 4]. Наряду с этим обладают положительными ка-

чествами, такими как высокая дымо- и газоустойчивость, повышенная устойчивость к вредителям и болезням [5, 6, 7]. Они могут размножаться, как вегетативно, так и генеративно [8, 9, 10, 11]. Исходя из вышеизложенного в качестве объекта исследования нами была выбрана лиана *Ampelopsis cordata*. Несмотря на то, что лианы давно заняли свое место в декоративном садоводстве, изучению их жизненного цикла уделялось незаслуженно мало внимания. Можно отметить лишь несколько обстоятельных работ, посвящённых этой тематике [12, 13]. По нашему мнению, размножать данный вид имеет смысл с помощью семян, так как производственных маточников лиан рода *Ampelopsis* не существует, а достать однолетние вызревшие побеги с высоких стен и заборов не всегда представляется возможным, помимо этого, заготавливая черенки, мы нарушаем целостность композиции. Для восстановления равномерного покрытия поверхности могут понадобиться годы. В ходе проведения опытов по размножению семенами лиан рода *Ampelopsis* нами был установлен ряд визуальных различий по форме семени [11]. Изучение биологических особенностей семян выбранного нами вида с учётом визуальных различий семян в условиях Центральной зоны Краснодарского края проводится впервые, поэтому тема является актуальной. Исходя из вышеизложенного, **целью исследования было** – установить влияние способа и продолжительности стратификации на прорастание семян различной формы лианы *Ampelopsis cordata*. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: в зависимости от продолжительности стратификации установить время появления зародышевого корешка, образование гипокотилия, появление семядолей и эпикотилия.

Объекты и методы исследований. Семена лианы *Ampelopsis cordata* Michx. (син. *Cissus indivisa* Des Moul. ex S. Watson) далее *A. cordata* были заготовлены на Ампелографической коллекции, созданной в рамках программы «Приоритет-2030», проекта «Генетика и селекция в растениеводстве», находящейся на 1-ом отделении учхоза «Кубань» (г. Краснодар). В процессе изучения генеративного размножения выбранного нами вида учёными был установлен ряд особенностей, которые необходимо учитывать [11]. В частности, то, что семена имеют разную форму и в зависимости от неё прорастают не одинаково. Для выполнения поставленных задач семена разделили по форме:

- округлые;
- в форме половинки;
- в форме четвертинки.

Отделили полновесные от легковесных по методу удельной плотности [8]. В опыте использовались только полновесные семена. для них были применены различные способы и продолжительность стратификации:

- 20 суток во влажной среде, далее вариант 1;
- 20 суток в сухой среде, далее вариант 2;
- 40 суток во влажной среде, далее вариант 3;
- 40 суток в сухой среде, далее вариант 4.

Наблюдения за прорастанием семян проводились по авторской методике Хлевногo Д.Е. [14].

В ходе исследований были проведены следующие учёты и наблюдения: отмечено появления зародышевого корешка; образование гипокотилия; образование семядолей и эпикотилия (рис. 1).

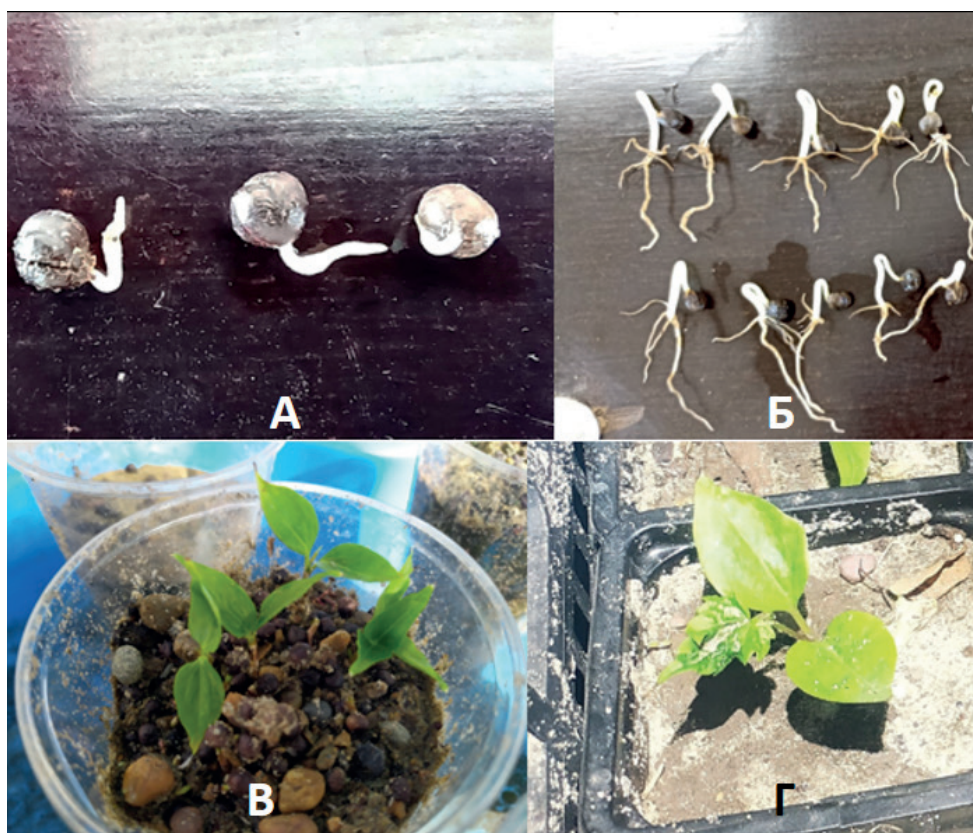


Рис. 1. Прохождения начального этапа ювенильного периода семян *A. cordata*. А – появления зародышевого корешка; Б – образование гипокотилия; В – образование семядолей; Г – образование эпикотилия

Fig. 1. Passage of the initial stage of juvenile period in *A. cordata* seeds.

A – germinal root appearance; B – hypocotyl formation;
C – cotyledons formation; D – epicotyl formation

Полученные результаты были обработаны методом дисперсионного анализа [15].

Результаты и их обсуждение. Зародышевый корешок – это зачаток, дающий начало развитию корневой системы растения. Как правило, он развивается первым и способствует закреплению растения в почве. Этот процесс мы отмечали, как появление зародышевого корешка. Анализируя полученные данные, мы видим, что раньше всего появление зародышевого корешка у семян в форме четвертинки было отмечено в 3-ем варианте. На 25 день этот показатель составил 48 %, в остальных вариантах появление зародышевого корешка не обнаружено. На 27 день появление зародышевого корешка было отмечено в 1-ом и 3-ем варианте. В 1-ом варианте оно составило 17 %, что существенно меньше количества семян с зародышевым корешком в 3-ем варианте – 51 %. На 35 день появление зародышевого корешка было отмечено у 23 % семян в 4-ом варианте, в 1-ом варианте у 30 % семян. В 3-ем варианте этот показатель значительно сократился и составил 17 %, так как часть семян перешла в фазу образования гипокотыля. В данной фазе стебель петлеобразно изогнут и верхушкой своего изгиба пробивается через слой почвы. На 41 день появление зародышевого корешка было отмечено во 2-ом варианте и составил 16 %. Показатель во 2-ом варианте оказался достоверно меньше, чем в 1-ом и 4-ом вариантах, значения которых составили 45 % и 37 %, соответственно. На 54 день появление зародышевого корешка прекратилось в 3-ем варианте. На 67 день появление зародышевого корешка не было отмечено во всех вариантах. К концу опыта между вариантами существенной разницы не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1. Влияние способа и продолжительности стратификации на проращивание семян лианы *A. cordata*, имеющих форму четвертинки, среднее за 2020–2022 г.

Table 1. The influence of the method and duration of stratification on the germination of *A. cordata* liana seeds having the shape of a quarter, average for 2020–2022

Фазы прохождения начального этапа ювенильного периода	Варианты	Количество дней от начала опыта												
		25	27	30	35	41	50	54	58	63	67	69	72	77
Появление зародышевого корешка	1	0	17	26	30	45	52	41	20	13	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	16	25	36	30	15	0	0	0	0
	3	48	51	22	17	11	5	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	23	37	41	37	23	8	0	0	0	0
<i>HCP</i> ₀₁					5	6	8	3	5	5				

Образование гипокотилия	1	0	0	15	23	31	38	49	54	40	10	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	13	24	33	40	38	19	0	0
	3	0	43	45	38	31	26	18	7	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	19	32	44	35	28	20	9	0	0
<i>HCP₀₁</i>						7	8	10	5	12	9			
Образование семядолей	1	0	0	0	0	0	0	0	11	30	39	31	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	8	18	26	43	35	30	0
	3	0	0	27	39	52	59	51	46	31	20	12	8	0
	4	0	0	0	0	0	16	28	41	63	52	36	26	0
<i>HCP₀₁</i>								7	9	6	5	7	5	
Образование эпикотилия	1	0	0	0	0	0	0	0	5	17	41	59	67	90
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	51	81
	3	0	0	0	0	0	4	25	41	63	74	82	86	94
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	44	73	89
<i>HCP₀₁</i>											7	11	8	8

В ходе исследований нами отмечено, что раньше всего появление гипокотилия из семян в форме четвертинки было в 3-ем варианте. На 27 день процент семян с гипокотилем в 3-ем варианте составил 43 %, в остальных вариантах изменений не обнаружено. На 30 день появление гипокотилия было отмечено в 1-ом варианте у 15 % семян, что существенно меньше, чем в 3-ем варианте – 45 %. На 41 день образование гипокотилия было отмечено в 4-ом варианте у 19 % семян, что достоверно ниже, чем в 1-ом и 3-ем вариантах, у которых показатели оказались равны и составили 31 %. Также, в 3-м варианте наблюдается снижение процента образования гипокотилия, так как большая часть семян перешла в фазу образования семядолей. На 50 день появление гипокотилия было отмечено во 2-ом варианте у 13 % семян. Данный показатель в 1-ом варианте составил 38 %, в 3-ем – 26 %, в 4-ом – 32 %, соответственно. На 72 день образование гипокотилия прекратилось во всех вариантах. В процессе развития сеянца после появления гипокотилия (изогнутого стебелька) происходит его удлинение, выпрямление и, под давлением семядолей, сбрасывание коры семени. Этот момент мы отмечали, как образование семядолей. Их появление отмечено нами на 30 день от начала опыта только в 3-ем варианте у 27 % семян. В этом же варианте на 35 день показатель увеличился до 39 %, а на 41 день до 52 % семян. На 50 день, помимо 3-его варианта, появление семядолей было отмечено в 4-ом варианте у 16 % семян, что достоверно ниже количества семян с семядолями в 3-ем варианте – 59 %. На 54 день появление семядолей было отмечено во 2-ом варианте у 8 % семян. В 4-ом варианте изучаемый показатель был отмечен

у 28 % семян, что существенно меньше, чем в 3-ем варианте, где количество семян с семядолями составило 51 %. В этот же день было отмечено сокращение процента образования семядолей в 3-ем варианте, в связи с переходом семян в фазу образования эпикотилия. На 58 день появления семядолей было отмечено во всех вариантах. В 1-ом варианте оно составило 11 % семян. Остальные варианты расположились в следующем убывающем порядке: 3-ий вариант – 46 %, 4-ый вариант – 41 %, 2-ой вариант – 18 %, соответственно. По мнению учёных [2, 3, 10] развитие эпикотилия свидетельствует о появлении боковых корней у сеянцев. Эпикотиль – это часть стебля с первым настоящим листиком. Появление эпикотилия было отмечено на 50-й день только в 3-ем варианте у 4 % семян. На 58 день образование эпикотилия было отмечено в 1-ом варианте у 5 % семян, что достоверно ниже количества семян с эпикотилем в 3-ем варианте – 41 %. До 63-го дня в 1-ом и 3-ем вариантах количество сеянцев с изучаемым показателем увеличивалось, а во 2-ом и 4-ом было равно 0. На 67 день в 4-ом варианте было отмечено 27 % сеянцев с эпикотилем, что достоверно ниже, чем в 1-ом и 3-ем вариантах – 41 % и 74 %, соответственно. К 69-му дню изучаемый показатель был отмечен во всех вариантах. К концу опыта значения появления эпикотилия у семян расположились в следующем убывающем порядке: 3-ий вариант – 94 %, 1-ый вариант – 90 %, 4-ый вариант – 89 %, 2-ой вариант – 81 %, соответственно. Между вариантами опыта существенной разницы не обнаружено.

У семян в форме половинки появление зародышевого корешка, так же, как и у предыдущей группы семян, было отмечено на 25-й день в 3-ем варианте. Оно составило 15 % семян, что вдвое меньше, чем у семян в форме четвертинки – 48 % семян. На 30 день появления зародышевого корешка было отмечено также в 1-ом варианте. Оно составило 18 %, что более чем в 3 раза меньше, чем в 3-ем варианте – 58 % семян. Нужно отметить, что у семян в форме четвертинок изучаемый показатель был отмечен уже на 27-ой день и составил 17 %. Как и в предыдущей группе, у семян в форме половинки семена проросли в 4-ом варианте на 35-й день. Их количество составило 21 % семян. В 1-ом варианте было отмечено 25 % проросших семян, в 3-ем варианте количество семян с зародышевым корешком составило 24 %. Только на 50-й день во 2-ом варианте были отмечены семена с зародышевым корешком. Их количество составило 9 %. Тогда как в 3-ем варианте появление данного показателя прекратилось. В 1-ом и 4-ом вариантах этот показатель составил 36 % и 45 %, соответственно, между ними существенной разницы не обнаружено. Появление зародышевого корешка прекратилось во всех вариантах на 69 день, тогда как у семян в форме четвертинок этот показатель был равен 0 уже на 67 день (табл. 2).

Таблица 2. Влияние способа и продолжительности стратификации на проращивание семян лианы *A. cordata*, имеющих форму половинки, среднее за 2020–2022 г.

Table 2. The influence of the method and duration of stratification on the germination of *A. cordata* liana seeds having the shape of a half, average for 2020–2022

Фазы прохождения начального этапа ювенильного периода	Варианты	Количество дней от начала опыта													
		25	27	30	35	41	50	54	58	63	67	69	72	77	
Появление зародышевого корешка	1	0	0	18	25	41	36	20	6	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	9	21	39	30	14	0	0	0	
	3	15	34	54	24	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	21	30	45	22	15	0	0	0	0	0	
<i>HCP</i> ₀₁					5	9	5	4	5						
Образование гипокотиля	1	0	0	0	14	22	37	44	35	28	8	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	6	18	29	18	11	0	0	
	3	0	10	23	39	32	26	12	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	15	27	35	25	16	5	0	0	0	
<i>HCP</i> ₀₁						8	4	7	8	3	3				
Образование семядолей	1	0	0	0	0	11	20	29	35	44	20	16	10	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	3	12	39	23	17	0	
	3	0	0	17	31	51	68	72	67	53	36	24	13	0	
	4	0	0	0	0	0	6	21	38	53	46	30	22	0	
<i>HCP</i> ₀₁								10	6	7	5	3	5		
Образование эпикотиля	1	0	0	0	0	0	0	0	7	21	65	77	83	93	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	54	71	
	3	0	0	0	0	0	0	10	27	41	58	70	81	94	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	27	48	56	78	
<i>HCP</i> ₀₁										7	8	8	4	8	

Далее нами была отмечена динамика образования гипокотиля у семян в форме половинки. Его появление зафиксировано на 27 день от начала опыта в 3-ем варианте у 10 % семян. В 1-ом варианте появление гипокотиля было отмечено на 35 день. Этот показатель составил 14 %, что существенно меньше количества семян с гипокотилем в 3-ем варианте – 39 %. На 41 день образование гипокотиля было отмечено в 4-ом варианте у 15 % семян. Данный показатель увеличился в 1-ом варианте и составил 22 %,

тогда как в 3-ем варианте наблюдалось уменьшение значения показателя до 32 %. Только на 54 день было отмечено появление гипокотилия во 2-ом варианте. Оно составило 6 %. Наибольшее количество семян с гипокотилем было отмечено в 1-ом варианте – 44 %, в 4-ом варианте изучаемый показатель составил 35 %, а в 3-ем – 12 %, соответственно. Процесс образования гипокотилия остановился во всех вариантах на 72 день, так же, как и у семян в форме четвертинки. Процесс образования семядолей был зафиксирован нами на 30 день от начала опыта в 3-ем варианте у 17 % семян. Появление семядолей в 1-ом варианте было отмечено только на 41 день и составило 11 % семян, что достоверно ниже количества семян с семядолями в 3-ем варианте – 51 %. На 50 день в 4-ом варианте появление семядолей было отмечено у 6 % семян, что существенно меньше, чем в 1-ом и 3-ем вариантах, где процент семян с семядолями составил 20 % и 68 %, соответственно. На 58 день образование семядолей было отмечено во 2-ом варианте у 3 % семян, тогда как у семян в форме четвертинки этот показатель уже составлял 18 % семян. Появление семядолей прекратилось во всех вариантах на 77 день.

Появление эпикотилия у семян в форме половинки было отмечено в 3-ем варианте на 54 день от начала опыта у 10 % семян. На 58 день образование эпикотилия обнаружено в 1-ом варианте и составило 7 % семян, что достоверно ниже количества семян с эпикотилем в 3-ем варианте – 27 %. Появление эпикотилия было отмечено в 4-ом варианте на 63 день у 1 % семян, что существенно меньше, чем в 1-ом и 3-ем вариантах, где процент семян с эпикотилем составил 41 % и 21 %, соответственно. При этом 1 и 3 вариант между собой достоверно разнятся. На 72 день образование эпикотилия было отмечено во 2-ом варианте у 37 % семян, при этом у семян в форме четвертинки данный показатель был зафиксирован уже на 69 день у 27 % семян. К концу опыта значения появления эпикотилия у семян в форме половинки расположились в следующем убывающем порядке: 3-ий вариант – 94 %, 1-ой вариант – 93 %, 4-ый вариант – 78 %, 2-ой вариант – 71 % семян, соответственно. При этом варианты 1-ый и 3-ий между собой существенно не разнятся, так же, как и 2-ой и 4-ый соответственно.

Также нами было изучено влияние способа и продолжительности стратификации на семена округлой формы. Анализируя полученные данные, мы видим, что раньше всего появление зародышевого корешка было отмечено в 3-ем варианте. Такая же закономерность наблюдалась и у семян в форме половинки и четвертинки. Появление зародышевого корешка было зафиксировано на 27 день от начала опыта у 29 % семян, в остальных вариантах данный показатель не обнаружен. На 35 день появление зародышевого корешка было отмечено в 1-ом варианте у 20 % семян, что достоверно ниже количества семян с зародышевым корешком

в 3-ем варианте – 51 % семян. Появление зародышевого корешка в 4-ом варианте было отмечено на 41 день у 30 % семян, что существенно меньше, чем в 1-ом варианте, где этот же показатель составил 49 %. При этом в 3-ем варианте уже наблюдалось значительное уменьшение показателя более, чем в 2 раза (табл. 3).

Таблица 3. Влияние способа и продолжительности стратификации на проращивание семян лианы *A. cordata*, имеющих округлую форму, среднее за 2020–2022 г.

Table 3. The influence of the method and duration of stratification on the germination of *A. cordata* liana seeds having a rounded shape, average for 2020–2022

Фазы прохождения начального этапа ювенильного периода	Варианты	Количество дней от начала опыта												
		25	27	30	35	41	50	54	58	63	67	69	72	77
Появление зародышевого корешка	1	0	0	0	20	49	26	14	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	7	22	35	17	0	0	0
	3	0	29	38	51	23	14	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	30	39	47	22	8	0	0	0	0
<i>HCP</i> ₀₁					8	5	3							
Образование гипокотыля	1	0	0	0	0	27	35	24	15	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	5	24	31	18	0	0
	3	0	0	19	25	31	25	13	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	17	26	37	43	20	9	0	0
<i>HCP</i> ₀₁						8	3	2						
Образование семядолей	1	0	0	0	0	0	24	47	59	52	43	26	13	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24	36	23	0
	3	0	0	0	15	37	52	56	71	55	50	33	18	0
	4	0	0	0	0	0	0	10	24	33	45	25	23	0
<i>HCP</i> ₀₁							6	4	5	7	5	4		
Образование эпикотыля	1	0	0	0	0	0	0	0	11	33	42	59	72	85
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	49	72
	3	0	0	0	0	0	0	12	20	36	41	58	73	91
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	39	60	83
<i>HCP</i> ₀₁										5	7	8	5	

На 54-й день появление зародышевого корешка было отмечено во всех вариантах. Меньше всего семян с этим показателем было отмечено во 2-ом варианте. Оно составило 7 % семян, наибольшее количество семян с зародышевым корешком было отмечено в 4-ом варианте у 47 % семян, в 1-ом варианте изучаемый показатель составил 14 % семян, тогда как в 3-ем варианте появление зародышевого корешка прекратилось. Этот процесс остановился во всех вариантах на 69 день, так же, как и у семян в форме половинок, при этом семена четвертинок завершили этот процесс уже на 67 день. Процесс образования гипокотилия был отмечен нами в 3-ем варианте на 30 день от начала опыта у 15 % семян, что достоверно ниже показателя семян в форме четвертинки, где этот же показатель составил 43 % семян. На 41 день появление гипокотилия было отмечено в 1-ом варианте у 27 % семян, при этом достоверной разницы с 3-им вариантом, у которого значение составило 31 %, не обнаружено. На 50 день в 4-ом варианте появление гипокотилия было отмечено у 17 % семян, что существенно меньше, чем в 1-ом варианте, где количество семян с гипокотилем составило 35 %. В 3-ем варианте данный показатель начал снижаться. На 58 день было отмечено появление гипокотилия во 2-ом варианте у 5 % семян, наибольшее количество семян с гипокотилем было отмечено в 4-ом варианте у 37 % семян, в 1-ом варианте изучаемый показатель составил 15 %, а в 3-ем – 0 %, соответственно. Появление гипокотилия прекратилось во всех вариантах на 72 день, так же, как и у семян других форм. Динамика образования семядолей так же была в первую очередь отмечена в 3-ем варианте. Их появление зафиксировано нами на 35 день от начала опыта у 15 % семян, тогда как в вариантах с другими формами этот показатель был зафиксирован на 5 дней раньше. На 50 день появление семядолей было отмечено в 1-ом варианте у 24 % семян, что меньше чем в 2 раза количества семян с семядолями в 3-ем варианте – 52 %. На 54 день в 4-ом варианте появление семядолей было отмечено у 10 % семян, что достоверно ниже, чем в 1-ом и 3-ем вариантах, где количество семян с семядолями составило 47 % и 56 %, соответственно. На 63 день появление семядолей было отмечено во 2-м варианте у 3 % семян, наибольшее количество семян с семядолями было отмечено в 3-ем варианте, где показатель составил 55 %. В 1-ом варианте, изучаемый показатель составил 52 %, а в 4-ом – 33 %, соответственно. Процесс образования семядолей остановился во всех вариантах на 77 день, так же, как и в вариантах с другими формами семян. Появление эпикотилия было отмечено в 3-ем варианте на 54 день от начала опыта у 12 % семян. На 58 день этот показатель был зафиксирован в 1-ом варианте у 11 % семян, что достоверно ниже количества семян с эпикотилем в 3-ем варианте – 20 % семян. В 4-ом

варианте образование эпикотилия отмечено на 67 день у 18 % семян. На 69 день данный показатель был обнаружен во 2-ом варианте и составил 28 % семян. Наибольшее количество семян с эпикотилем было отмечено в 1-ом варианте – 59 % семян, в 3-ем варианте изучаемый показатель составил 58 %, а в 4-ом – 39 %, соответственно. К концу опыта значения появления эпикотилия у семян в округлой форме расположились в следующем убывающем порядке: 3-ий вариант – 91 %, 1-ый вариант – 85 %, 4-ый вариант – 83 %, 2-ой вариант – 72 %, соответственно.

Выводы. В результате проведённых исследований нами установлено, что:

– стратификация семян *A. cordata* в течение 40 дней во влажной среде наиболее эффективно влияет на появление зародышевого корешка;

– в связи с тем, что стратификация в течение 40 дней во влажной среде наиболее эффективно повлияла на прорастание семян, дальнейшее развитие (появление гипокотилия, семядолей и развитие эпикотилия) растений, соответственно, наилучшим образом проходило в этом же варианте;

– помимо стратификации на скорость прорастания семян повлияла их форма. Семена в форме четвертинки проросли быстрее, чем в форме половинки и округлой более, чем в 2 раза.

Список литературы/References

1. Александрова М.С. Лианы с декоративными листьями и плодами. М.: «ОЛМА ПРЕСС Гранд», 2003, 30 с. [Alexandrova M.S. Lianas with decorative leaves and fruits. M.: "OLMA PRESS Grand", 2003, 30 p. (In Rus)]. ISBN: 5-94846-188-2.
2. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с. [Vorobyov D.P. Wild trees and shrubs of the Far East. L.: Nauka, 1968. 277 p. (In Rus)].
3. Вржосек Э.В. Особенности онтогенеза декоративных лиан семейства УШШ в условиях муссонного климата южного Приморья, Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011; 15-1(104) : 80-85 [Vrzhosek E.V. Features of the ontogenesis of decorative lianas of the USHSH family in the monsoon climate of southern Primorye, Belgorod state university scientific bulletin. Natural sciences. 2011; 15-1(104) : 80-8.5 (In Rus)].
4. Голосова Е.В. Анализ флоры садов и парков Китая, Лесной вестник. 2015; 58-65 [Golosova E.V. Analysis of the flora of gardens and parks in China, Forest Bulletin. 2015; 58-65. (In Rus)].
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011, 350 с. [Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Alliance, 2011, 350 p. (In Rus)]. ISBN: 978-5-903034-96-3.
6. Дорохина О.А., Мушинская Н.И. Древесные экзоты, используемые в озеленении г. Оренбурга, Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015; 5(55) : 173-175. [Dorokhina O.A., Mushinskaya N.I. Wood exotics used in landscaping of Orenburg, Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2015; 5(55) : 173-175. (In Rus)].
7. Жавкина Т.М. К особенностям коллекций лиановых растений в ботанических садах, Вестник Самарского государственного университета. 2007; 8 : 351-360. [Zhavkina

- T.M. On the peculiarities of collections of liana plants in botanical gardens, Vestnik of Samara University. Natural Science Series. 2007; 8 : 351-360. (In Rus)].
8. Козлова Л.М. О приспособительном значении периода покоя семян в жизни растений: Автореф. канд. дис. Л.: Ленингр. ордена Ленина гос. ун-т им. А.А. Жданова, 1956. [Kozlova L.M. On the adaptive significance of the dormant period of seeds in plant life: Abstract. cand. dis. L.: Leningr. Order of Lenin State University named after A.A. Zhdanov, 1956. (In Rus)].
9. Мякишева Е.П. Применение методов биотехнологии для создания сортовых коллекций и получения посадочного материала рода *Clematis* L., Известия Алтайского государственного университета. 2013; 3-2(79) : 92-94. [Myakisheva E.P. Application of biotechnology methods for creating varietal collections and obtaining planting material of the genus *Clematis* L., Izvestiya of Altai State University. 2013; 3-2(79) : 92-94. (In Rus)]. DOI: 10.14258/izvasu(2013)3.2-19.
10. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985, 348 с. [Nikolaeva M.G. Handbook of germination of dormant seeds. L.: Nauka, 1985, 348 p. (In Rus)].
11. Середа Т. Эстетическая визуализация городского, Аналитика культурологии. 2008; 12 : 243-246. [Sereda T. Aesthetic visualization of urban, Analysis of cultural studies. 2008; 12 : 243-246. (In Rus)].
12. Слизык Л.Н. Декоративные инорайонные лианы в Ботаническом саду ДВНЦ АН СССР. В кн.: Интродукция древесных растений в Приморье. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, 120-133. [Slizik L.N. Decorative foreign vines in the Botanical Garden of the DVNTS of the USSR Academy of Sciences. In: Introduction of woody plants in Primorye. Vladivostok: DVNTs of the USSR Academy of Sciences, 1979, 120-133. (In Rus)].
13. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1969, 415 с. [Usenko N.V. Trees, shrubs and lianas of the Far East. Khabarovsk: Publishing House, 1969, 415 p. (In Rus)].
14. Холоденко В.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1974, 267 с. [Kholodenko V.G. Trees and shrubs for landscaping in Moldova. Chisinau: Stiinza, 1974, 267 p. (In Rus)].
15. Хлевный Д.Е. Влияние температурного режима на проращивание семян лианы *Parthenocissus tricuspidata*, Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019; 80 : 194-200. [Khlevny D.E. The influence of the temperature regime on the germination of the seeds of the liana *Parthenocissus tricuspidata*, Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2019; 80 : 194-200. (In Rus)]. DOI: 10.21515/1999-1703-80-194-200.
16. Хлевный Д.Е. Длина черенков лианы рода *Ampélopsis* как один из определяющих факторов при размножении, Природообустройство. 2017; 2: 100-107. [Khlevny D.E. The length of cuttings of lianas of the genus *Ampélopsis* as one of the determining factors in reproduction, Environmental management. 2017; 2 : 100-107. (In Rus)].
17. Хлевный Д.Е. Морфологические особенности ягоды и семени лиан *Parthenocissus quinquefolia* F. Муром в условиях центральной зоны Краснодарского края, Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019; 77 : 148-152. [Khlevny D.E. Morphological features of the berry and seed of the liana *Parthenocissus quinquefolia* F. Murorom in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory, Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2019; 77 : 148-152. (In Rus)]. DOI: 10.21515/1999-1703-77-148-152.
18. Хлевный Д.Е., Русанов А.А. Некоторые биологические особенности генеративного размножения лиан *Parthenocissus tricuspidata* в условиях центральной зоны Краснодарского края: Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и автоматика (Паруса-2017): сб. тр. научн. конф. мол. уч., асп. и студ. (Геленджик, 9-10

- ноября 2017 г.). Ростов-н/Д.; Таганрог: изд-во Южного федерального университета, 2017. [Khlevny D.E., Rusanov A.A. Some biological features of generative reproduction of lianas *Parthenocissus tricuspidata* in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory: Automation problems. Regional management. Communication and automation (Sails-2017): proc. of the sc. conf. of young sc., postgr. and st. (Gelendzhik, November 9-10, 2017). Rostov-on-Don; Taganrog: Publishing House of the Southern Federal University, 2017. (In Rus)].
19. Kuznetsova S.B. Biomorphology of *Atragea sibirica* L. shrubby liana, Contemporary Problems of Ecology. 2015; 8(5) : 598-606. DOI: 10.1134/S1995425515050108.
20. Maximovicz C.J. Primitiae florum Amurensis: Versuch einer flora des Amur-landes. K. Akademie der Wissenschaften, 1859, 504 p. [In Ger.].

INFLUENCE OF THE METHOD AND DURATION OF STRATIFICATION ON THE OUTPUT OF *AMPELOPSIS CORDATA* LIANA SEEDLINGS

Khlevny D.Ye., Petrukhina A.V.

*Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
Krasnodar, Russia, e-mail: spviking@mail.ru, alinapetrukhina00@mail.ru*

Currently, the objects of attention among architects and designers reviving the landscape approach in the design of urban environments are citywide and courtyard spaces, homesteads, etc. of reconstructed historical cities and new urban formations. *Ampelopsis cordata* liana is one of the most interesting among the representatives of Vitaceae family for a number of signs. The purpose of the study is to establish the influence of the method and stratification duration on *Ampelopsis cordata*'s seeds germination. Observations of seed germination were carried out according to the author's method developed by Khlevny D.Ye. *Ampelopsis cordata* liana seeds were divided into rounded, halves and quarters according to external signs. The average length of the shoot and internodes was measured biometrically. The number of nodes on the shoot was determined visually. The obtained data were processed by the method of variance analysis. As a result of the conducted studies, it has been found that the stratification of *Ampelopsis cordata* seeds for 40 days in a humid environment most effectively influences the appearance of the germinal root, due to the fact that stratification for 40 days in a humid environment most effectively influenced seeds germination. Further plants development (the appearance of the germinal root, hypocotyl, cotyledons and epicotyl), accordingly, passed in the best way in the same variant, in addition to stratification. The speed of seeds germination was influenced by their shape. Seeds in the form of a quarter germinated faster than those in the form of a half and rounded, more than 2 times, since in accordance with the research methodology, at least three years of research data are needed to obtain reliable conclusions, the observations are to be continued.

Key words: seed germination, lianas, landscaping, temperature regime, germ root, hypocotyl, cotyledons, epicotyl, *Ampelopsis cordata*.