

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК: 674.032:634.0.232(470.44)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОТБОРА ВИДОВОГО И ФОРМОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ *ULMUS* L. ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.Ю. Подковыров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

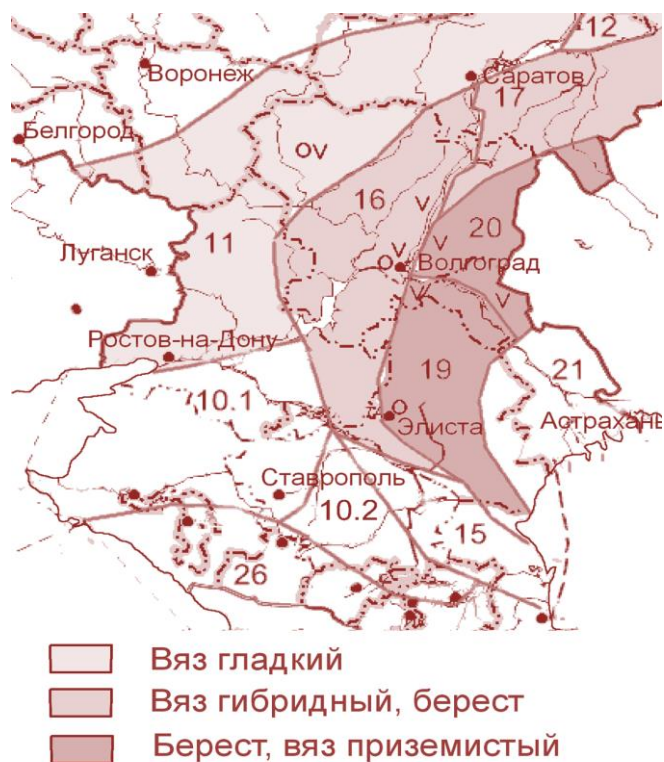
В статье представлены методология и материалы отбора комплексно устойчивых видов, гибридов и форм рода *Ulmus* L. Выявлены экологические основы семеноведения для защитного лесоразведения. На основе интегральной оценки разработаны принципы создания лесосеменных объектов.

Ключевые слова: отбор, ильмовые, интегральная оценка, видовое и формовое разнообразие, семеноведение, лесосеменные объекты.

В комплексе мер борьбы с деградацией земель важное место отводится защитному лесоразведению. Особенно велико значение искусственных лесных насаждений для хрупких урбанизированных ландшафтов Нижнего Поволжья [7, 4]. В составе защитных лесных насаждений в регионе преобладает *Ulmus pumila* L. (около 78,8 %). Однако в крайне засушливых условиях устойчивость и долговечность ильмовых насаждений, а, следовательно, и их мелиоративная и экологическая эффективность, а также социальная значимость, недостаточно велики [8].

В связи с этим, научное обоснование и практическая разработка вопросов отбора наиболее устойчивых видов и гибридов древесных пород из семейства ильмовых и разработка основ их семеноведения с учётом эколого-биологических особенностей являются основой выращивания долговечных защитных лесных насаждений в малолесных регионах [1, 3].

Объекты исследований – ильмовые защитные и семенные лесонасаждения, расположенные в различных природных зонах Нижнего Поволжья. В чернозёмной степной зоне – Нехаевский район; в сухой степи – Камышинский, Быковский, Городищенский и Октябрьский районы Волгоградской области; в полупустынной – Ахтубинский район Астраханской области (рис. 1).



Агролесомелиоративные районы:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 10 – Предкавказский степной | 19 – Ергенино-Сарпинский полупустынный |
| 10.1 – Приазовский | 20 – Волго-Уральский полупустынный |
| 10.2 – Северо-Предкавказский | 21 – Черноземельско-Прикаспийский пустынный |
| 11 – Волго-Донской степной | 26 – Кавказская горная область |
| 12 – Волго-Уральский степной | o – Расположение научно-производственных семеноводческих центров |
| 16 – Волго-Донской сухостепной | v – Расположение объектов исследования |
| 17 – Волго-Уральский сухостепной | |

Рисунок 1 – Объекты исследований по агролесомелиоративным районам

Ильмовые обладают достаточно широкой нормой реакции к факторам среды, что позволяет им произрастать в суровых почвенно-климатических условиях. Долговечность насаждений *Ulmus pumila* на участках с доступными пресными грунтовыми водами выше на 50-65 %. Анализ хода роста модельных деревьев показал, что в тяжёлых лесорастительных условиях *Ulmus pumila* проходит неполный цикл онтогенеза. Снижение текущего прироста по диаметру ниже среднего происходит в зоне чернозёмной степи в возрасте 11-20 лет, в сухой степи в 8-10 лет, в полупустыне в 5-6 лет. С этого времени начинается суховершинность. Лучшими показателями роста отличаются гибриды вяза (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика роста ильмовых
на бурых полупустынно-степных супесчаных почвах

Систематическая группа	I группа лесопригодности			III группа лесопригодности		
	Высота, м	Диаметр, см	Состояние, балл	Высота, м	Диаметр, см	Состояние, балл
<i>Ulmus pumila</i> (посадка 1956 г., подмерз в 1971/72 гг. и в 1973 дал поросль)	4,4	9,5	2,5	4,2	8,4	2,5
<i>Ulmus pumila x carpinifolia</i> (посадка 1956 г.)	10,3	26,6	4,7	7,3	22,7	3,3
<i>Ulmus carpinifolia</i> (посадка 1925 г.)	7,3	23,2	4,4	7,0	20,4	4,1
<i>Ulmus laevis</i> (посадка 1925 г.)	7,8	24,0	3,5	-	-	-

Устойчивость видов зависит от следующих лимитирующих факторов: засухи, морозов, засоления почв, графтиоза. Отношение ильмовых к этим факторам изучалось в вегетационных опытах и полевых исследованиях. Развитие графтиоза анализировалось в разных условиях увлажнения (табл. 2).

Таблица 2 – Интенсивность развития графтиоза в различных условиях увлажнения

Систематическая группа <i>Ulmus</i>	Влажность почвы 40 % от НВ			Влажность почвы 60 % от НВ		
	высота сеянца, см	длина зоны поражения, см	% от высоты сеянца	высота сеянца, см	длина зоны поражения, см	% от высоты сеянца
<i>laevis</i>	61,9	7,3	11,8	77,0	20,6	26,8
<i>carpinifolia</i>	64,4	13,9	21,6	73,6	33,6	45,7
<i>carpinifolia x pumila</i>	72,5	6,4	8,8	72,9	35,9	49,2
<i>pumila x carpinifolia</i>	73,8	5,0	6,8	75,5	21,3	28,2
<i>pumila</i>	56,2	4,1	7,3	76,2	16,2	21,3

Наиболее устойчивыми оказались *Ulmus pumila* и гибриды с преобладанием его признаков. Наименее устойчивы *Ulmus carpinifolia* и *Ulmus laevis*, что согласуется с исследованиями других авторов [1]. В более влажных условиях болезнь развивается интенсивнее. Заболевание приурочено к влажным местам. При полевых обследованиях ильмовых насаждений в сухих условиях степи графтиоз нами не обнаружен, что позволяет выращивать в этих условиях чувствительные виды.

Интегральная оценка позволила ранжировать виды по устойчивости (табл. 3).

Таблица 3 – Интегральная оценка видов и гибридов ильмовых

Систематическая группа <i>Ulmus</i>	Устойчивость, баллы					Ранг
	к засухе	к засолению	к морозу	к графтиозу	средн. балл	
<i>pumila</i>	3,0	3,2	0,9	4,8	3,0	4
<i>pumila x carpinifolia</i>	3,5	3,3	3,0	4,3	3,5	1

carpinifolia	3,8	3,5	3,0	3,4	3,4	2
laevis	3,0	3,9	нет данных	3,1	3,3	3

Наивысший средний балл имеет *Ulmus pumila x carpinifolia*. Менее устойчив *Ulmus carpinifolia* из-за чувствительности к графтиозу. Чувствительность к графтиозу и сравнительно низкая засухоустойчивость отодвинули *Ulmus laevis* на третье место.

Ulmus pumila получил низший ранг из-за недостаточной морозоустойчивости. Одним из наиболее опасных вредителей *Ulmus carpinifolia*, *Ulmus pumila* и их гибридов является ильмовый листоед. В засушливые годы он может полностью скелетировать листву. Большинство деревьев сильно повреждается, но имеются биотипы, не повреждаемые насекомыми. Они могут найти широкое применение в озеленении.

Интродукция *Ulmus pumila* в Нижнее Поволжье привела к образованию спонтанных гибридов между ним и *Ulmus carpinifolia* [2, 9]. Гибридное поколение в лесных насаждениях показало хороший рост. Их отбор возможен по морфологическим особенностям. Исследование 14 биометрических показателей плодов и листьев методом главных компонент показало, что наиболее полно растения характеризуют длина и ширина крылатки, длина, ширина и расстояние от основания до самой широкой части листа (табл. 4).

Таблица 4 – Изменчивость морфологических признаков (сухая степь)

Признак	<i>Ulmus pumila</i>		<i>Ulmus pumila x carpinifolia</i>		<i>Ulmus carpinifolia</i>	
	\lim $X \pm s$	c. v., %	\lim $X \pm s$	c. v., %	\lim $X \pm s$	c. v., %
Длина листа, мм	$\frac{34 - 62}{44,9 \pm 1,12}$	15,7	$\frac{18 - 83}{51,8 \pm 1,15}$	23,5	$\frac{35 - 78}{56,9 \pm 1,90}$	20,1
Ширина листа, мм	$\frac{15 - 37}{20,9 \pm 0,64}$	19,6	$\frac{15 - 50}{31,0 \pm 0,70}$	24,0	$\frac{26 - 52}{38,2 \pm 1,14}$	17,9
Расстояние от основания до широкой части, мм	$\frac{12 - 27}{17,5 \pm 0,51}$	18,3	$\frac{11 - 38}{20,9 \pm 0,51}$	26,1	$\frac{11 - 38}{23,2 \pm 1,04}$	26,9
Длина крылатки, см	$\frac{0,9 - 1,2}{1,0 \pm 0,04}$	8,2	$\frac{1,2 - 1,8}{1,4 \pm 0,04}$	12,5	$\frac{1,2 - 1,7}{1,5 \pm 0,06}$	9,1
Ширина крылатки, см	$\frac{1,0 - 1,2}{1,1 \pm 0,04}$	7,3	$\frac{1,1 - 1,8}{1,5 \pm 0,06}$	15,4	$\frac{1,0 - 1,5}{1,3 \pm 0,06}$	8,8

Примечание: Lim – минимальное и максимальное значения признака, $X \pm s$ – среднее и его ошибка, c.v. – коэффициент вариации.

Уровень изменчивости у гибридных растений выше, чем у родителей. Вегетативные органы характеризуются средним и высоким уровнем изменчивости, а плоды – низким.

Гибридные растения различаются по габитусу и размерам крон. Для гибридов с преобладанием признаков *Ulmus pumila* характерна ажурная крона (71,2 % деревьев), а для *Ulmus carpinifolia* x *pumila* – плотная (74,6 % деревьев). За счёт использования гибридов с определёнными типами крон возможно создание лесных полос заданных конструкций.

В худших лесорастительных условиях (III группа) таксационные показатели снижаются. Спонтанные и искусственно полученные гибриды показали хороший рост и высокую долговечность в лесных насаждениях, поэтому перспективны для использования в лесоразведении и озеленении.

По состоянию, высоте и диаметру гибридные растения значительно превышают родительский вид. Они отличаются значительной долговечностью. *Ulmus pumila* сильно пострадал от морозов зимой 1971/72 гг. и был «посажен на пень». Современное состояние его насаждений оценивается как усыхающее. Гибридные растения перенесли действие низких температур зимнего периода лучше и значительно превышают вяз приземистый по высоте (на 19,6-37,3 %) и диаметру (на 35,6-38,6 %) и имели очень хорошее состояние (4,3-4,4 балла).

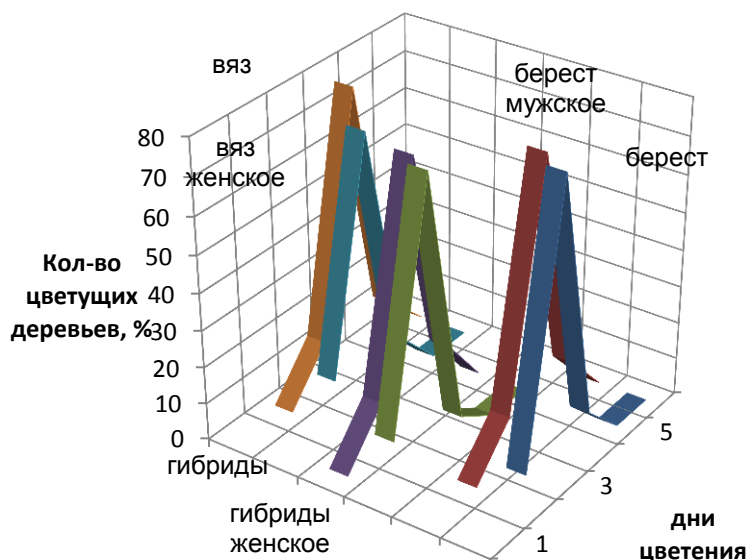


Рисунок 2 – Характеристика мужского и женского цветения у разных систематических групп вяза

Для формирования урожая семян необходимо обеспечить хорошее перекрёстное опыление за счёт одновременного женского и мужского цветения (рис. 2) и выделения растений с ранним и поздним, продолжительным и непродолжительным цветением.

При проектировании лесосеменных объектов необходимо подбирать формы цветущие в одно и то же время. Цветение начинается в конце марта – начале апреля, когда сумма положительных температур достигает 130-140 °С. На качество урожая наибольшее влияние оказывают температура воздуха и количество выпадающих осадков. Эта связь выражается уравнением:

$$П = 16,249 + 4,190 \cdot T - 1,112O_c, \text{ при } T > 0 \quad (r^2 = 0,89),$$

где П – полнозернистость, %; Т – средняя температура воздуха, °С; O_c – количество осадков, мм.

Средние показатели качества семян за период исследований приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели качества семян ильмовых

Систематическая принадлежность	Масса 1000 шт., г	Полнозернистость, %	Грунтовая всхожесть, %
<i>pumila</i>	5,0	86,1	50,0
<i>pumila x carpinifolia</i>	5,4	71,8	24,0
<i>carpinifolia</i>	4,6	66,3	50,1
<i>laevis</i>	6,8	84,0	49,0

При выращивании посадочного материала гибридного происхождения на питомниках необходимо учитывать грунтовую всхожесть семян, которая всегда ниже, несмотря на большую массу.

В Волгоградском лесхозе заложены эталонные лесосеменные объекты из отобранного видового и формового разнообразия ильмовых. Коллекционный участок включает 60 семей и 35 клонов гибридов *Ulmus pumila x carpinifolia*; ЛСП из гибридов вяза на площади 3,5 га (50 семей), состоящая из двух блоков. Коллекционный участок может послужить базой для создания в регионе других ЛСП по предложенной нами технологии.

Изученные виды, гибриды и формы ильмовых в условиях Нижнего Поволжья имеют разную устойчивость к лимитирующим факторам среды. Интегральная оценка даёт возможность выделения перспективного биоразнообразия *Ulmaceae* Mirb для защитного лесоразведения. По этому показателю наивысший рейтинг занимают гибриды, затем *Ulmus carpinifolia*, *laevis* и *pumila*. Такая оценка соответствует фактической сохранности различных систематических групп после действия экстремальных ситуаций в течение ряда лет.

Библиографический список

1. Маттис, Г.Я. О повышении эффективности ильмовых защитных насаждений в сухостепной и полупустынной зонах [Текст] / Г.Я. Маттис, И.Ю. Подковыров // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1. – С. 39-41.
2. Подковыров, И.Ю. Селекционная оценка гибридов семейства *Ulmaceae* Mirb. для декоративного садоводства Нижнего Поволжья [Текст] / И.Ю. Подковыров, Т.М. Конотопская // Российский журнал сельскохозяйственных и социально-экономических исследований. – 2012. – №11(11). – С. 28-32.
3. Подковыров, И.Ю. Обоснование подбора видового состава и структуры рекреационно-озеленительных насаждений методом кластерного анализа [Текст] / И.Ю. Подковыров, А.В. Семенютина, С.С. Таран // Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях: сборник докладов Международной науч.- практ. конф., ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. – Саратов, 2014. – С. 508-512.
4. Семенютина, А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов [Текст] / А.В. Семенютина; под ред. И. П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.
5. Семенютина, А.В. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны [Текст] / А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
6. Семенютина, А.В. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов [Текст] / А. В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.
7. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, М.Н. Белицкая, И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3(31). – С. 24-29.
8. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 34 с.
9. Podkovyrov I.Y. Results of the introduction of species *Ulmus* for protective afforestation / I.Y. Podkovyrov - The role of botanical gardens in conservation of plant diversity.

Proceed of the International Scientific Practical Conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. Batumi, Georgia, 8-10 May, 2013. – P. 196-197.

E-mail: agrosad@inbox.ru