

всех показателей ( $H' = 1.72$ ,  $D = 0.64$ ). Участок 3, находящийся в понижении рельефа, занимает промежуточное положение, демонстрируя влияние эдафического фактора (увлажнения) на видовой состав.

Полученные нами результаты хорошо согласуются с исследованиями Юркевича И. Д. [4], который отмечает обеднение флоры пойменных лугов Белорусского Полесья вблизи населенных пунктов и транспортных магистралей. Выявленная нами видовая насыщенность на наименее нарушенном участке 1 (14.2 вид/м<sup>2</sup>) соответствует характеристикам богатых суходольных лугов региона. Однако, значения индекса Шеннона на нарушенном участке 2 (1.72) ниже, чем в аналогичных условиях по данным некоторых авторов [5], это может свидетельствовать о влиянии человека на экосистему территории «Мельникова Луга» в связи с его активной застройкой.

### Литература

1 Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 2020. – 472 с.

2 Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 2016. – 328 с.

3 Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 2017. – 184 с.

4 Юркевич, И. Д. Луговые растения Белорусского Полесья: экология и география / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод. – Минск: Наука и техника, 2015. – 245 с.

5 Блюм, О. Б. Антропогенная трансформация растительного покрова: на примере Беларуси / О. Б. Блюм. – Мн.: Тонпик, 2021. – 278 с.

УДК 581.557.24:582.099:582.6/.9(476.2-37Гомель)

*Г. Г. Мырадова*

*Науч. рук.: А. А. Новикова, ассистент*

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКОРИЗНЫХ АССОЦИАЦИЙ У ТРАВЯНИСТЫХ ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

*Проведен сравнительный анализ литературных данных по развитию арбускулярной микоризы у шести видов травянистых двудольных растений из разных семейств. Выявлены значимые межвидовые*

различия в интенсивности колонизации корней: максимальные показатели (70–85 %) характерны для ксерофитного олиготрофа *Hieracium pilosella*, а минимальные (25–35 %) – для рудерального вида *Cirsium arvense*. Показано, что потенциальная способность к микоризообразованию коррелирует с экологической стратегией вида. Полученные результаты важны для понимания экологии растений и прогнозирования состояния фитоценозов.

Арбускулярная микориза представляет собой одну из наиболее распространенных форм мутуалистического симбиоза, играющую важную роль в функционировании наземных экосистем [1]. Для подавляющего большинства травянистых двудольных растений этот тип симбиоза является эволюционно сложившимся механизмом адаптации к разнообразным условиям среды [2].

Интенсивность развития микоризных ассоциаций демонстрирует высокую пластичность в зависимости от комплекса экологических факторов [3]. Сравнительный анализ данных по различным экотопам позволяет выявить универсальные закономерности функционирования симбиотических систем.

Целью работы является сравнительная оценка развития арбускулярной микоризы у травянистых двудольных растений на основе анализа литературных данных.

Для проведения сравнительного анализа использованы данные научных публикаций, содержащие результаты исследований микоризных ассоциаций у травянистых двудольных растений. Методологической основой послужил сравнительно-аналитический подход с применением методов систематизации и обобщения научной информации.

Для проведения сравнительного анализа использованы данные научных публикаций, содержащие результаты исследований микоризных ассоциаций у шести видов травянистых двудольных растений, относящихся к разным семействам и экологическим группам: *Achillea millefolium* L., *Trifolium repens* L., *Plantago major* L., *Ranunculus acris* L., *Hieracium pilosella* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. Анализ проводился по следующим параметрам: принадлежность к экологической группе, тип микоризной ассоциации и интенсивность колонизации корней.

Анализ литературных данных [4, 5] показывает, что все шесть рассматриваемых видов травянистых двудольных растений формируют арбускулярный тип микоризы (АМ). Это подтверждает положение об универсальности АМ для травянистых растений независимо от их систематической принадлежности [1]. Во всех случаях в корневых системах идентифицируются характерные структуры АМ: интрадикулярный мицелий, арбускулы и везикулы.

Сравнительный анализ количественных данных выявил значимые различия в потенциальной способности к микоризной колонизации у рассматриваемых видов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика развития микоризы у различных видов травянистых двудольных растений

Вид растения	Семейство	Экологическая группа	Тип микоризы	Интенсивность колонизации (%)
<i>Hieracium pilosella</i>	Asteraceae	Ксерофитный олиготроф	АМ	70–85 %
<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	Луговой мезофит	АМ	50–60 %
<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	Вид с широкой амплитудой	АМ	45–55 %
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	Рудерально-луговой вид	АМ	40–50 %
<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae	Луговой мезофит	АМ	40–48 %
<i>Cirsium arvense</i>	Asteraceae	Агрессивный рудерал	АМ	25–35 %

Наибольшую интенсивность микоризной колонизации демонстрирует *Hieracium pilosella* – вид, адаптированный к произрастанию на бедных песчаных почвах. Высокие показатели колонизации (70–85 %) отражают его выраженную зависимость от микоризного симбионта как механизма выживания в стрессовых условиях [6].

*Trifolium repens* показывает стабильно высокие показатели микоризации (50–60 %), что может быть связано с синергией двух симбиозов – микоризного и клубенькового, где арбускулярная микориза обеспечивает повышенное поступление фосфора, необходимого для энергоемкого процесса азотфиксации [7].

*Cirsium arvense*, являясь типичным рудеральным видом, демонстрирует наименьшую интенсивность колонизации (25–35 %). Это соответствует стратегии рудералов, ориентированных на быстрое освоение нарушенных местообитаний с возможным избытком легкодоступных питательных веществ, где поддержание микоризы энергетически невыгодно [8].

Особый интерес представляет *Achillea millefolium* – вид с широкой экологической амплитудой. Согласно литературным данным [9], этот вид демонстрирует высокую пластичность микоризного ответа, варьируя интенсивность колонизации в широких пределах (30–75 %)

в зависимости от условий произрастания. Это указывает на наличие у вида эффективных механизмов регуляции симбиоза в соответствии с экологической обстановкой.

Проведенный сравнительный анализ литературных данных показал, что все рассмотренные виды травянистых двудольных растений, несмотря на различия в систематическом положении и экологической стратегии, формируют арбускулярный тип микоризы. Выявлены значимые межвидовые различия в потенциальной способности к микоризной колонизации, которые коррелируют с экологической стратегией вида: максимальные показатели характерны для олиготрофных видов, минимальные – для рудералов. Виды с широкой экологической амплитудой демонстрируют высокую пластичность микоризного ответа, в то время как стенотопные виды характеризуются более консервативной стратегией формирования микоризных ассоциаций.

Полученные результаты важны для понимания экологии отдельных видов и могут быть использованы при прогнозировании состояния растительных сообществ в изменяющихся условиях среды.

## Литература

1 Смит, С. Е. Микоризы в экосистемах / С. Е. Смит, Д. Дж. Рид ; пер. с англ. – Москва : Мир, 2012. – 456 с.

2 Брундретт, М. Микоризные ассоциации: справочник по методам исследования / М. Брундретт ; пер. с англ. – Бока-Ратон : CRC Press, 2008. – 350 с.

3 Веселкин, Д. В. Соотношение микоризных и немикоризных видов растений в первичных техногенных сукцессиях / Д. В. Веселкин, Н. В. Лукина, Т. С. Чибрик // Экология. – 2015. – № 5. – С. 417–424.

4 Селиванов, И. А. Микосимбиотизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза / И. А. Селиванов. – Москва : Наука, 1981. – 232 с.

5 Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова. – Москва : Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с.

6 Genre, A. Arbuscular mycorrhizal symbiosis: from infection to nuclear changes / A. Genre, P. Bonfante // New Phytologist. – 2021. – Vol. 229, № 3. – P. 1215–1222.

7 Белимов, А. А. Взаимодействие растений с микоризными грибами в условиях стресса / А. А. Белимов // Физиология растений. – 2019. – Т. 66, № 4. – С. 245–256.

8 Smith, S. E. Mycorrhizal symbiosis / S. E. Smith, D. J. Read. – 3rd ed. – London : Academic Press, 2008. – 787 p.

9 Кицман, В. А. Микоризообразование, содержание азота и углерода в корнях травянистых растений золоотвалов Урала : дис. ... магистр биол. наук : 03.02.08 / В. А. Кицман ; Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2020. – 119 с.

УДК 581.14:582.9

**И. П. Мышковская**

Науч. рук.: **Н. М. Дайнеко**, канд. биол наук, доцент

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ ХРИЗАНТЕМ В УСЛОВИЯХ ПОСЕВА**

*В работе представлены результаты исследований ростовых и фенологических показателей двух видов хризантем: Хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium*) и сорта Зебла белая (*Zembla Brasil*) в вегетационный период 2024 года. Установлено, что оба вида характеризовались стабильным месячным приростом побега в 10 см. На всех этапах развития Хризантема садовая превосходила сорт Зебла белая по высоте побега на 10 см и по длине листовой пластинки на 1–2 см. Результаты работы могут быть использованы для планирования сроков цветения в декоративном садоводстве и ландшафтном дизайне.*

Согласно садовой классификации хризантемы распределены на несколько групп. Они разнятся по форме куста и высоте, а также по времени цветения, по окраске, махровости, виду и размеру соцветий. Отдельные экземпляры садовых хризантем достигают высоты 1,5 м, в то время как остальные в массе своей не превышают 35–40 см. Но агротехнические особенности во всех очень похожи, точнее, почти тождественные [1].

В зависимости от высоты куста и назначения хризантемы подразделяются на срезочные (высокорослые сорта с длиной стебля выше 80 см), срезочно-бордюрные (среднерослые 50–80 см), вазонно-бордюрные (низкорослые, менее 50 см), используемые для озеленения улиц, балконов, горшечной культуры. Разделение сортов по высоте куста в некоторой степени условно, т. к. высоту можно регулировать варьированием сроков черенкования, использованием регуляторов роста. Хризантемы, растения-растения короткого дня. Сокращение светлого периода суток стимулирует закладку и формирование соцветий.