

Выявление перспективных зон выращивания потенциального лекарственного растения *Achillea nobilis* на территории Оренбургского Предуралья

Ю.М. Злобина, аспирантка, ФГБОУ ВО Оренбургский ГПУ

Оренбургская область считается сельскохозяйственным регионом. Так, растениеводство Оренбургской области обеспечивает значительную долю производства сельхозпродукции в масштабах всей страны [1, 2]. Ввиду возможности территории обеспечивать население сельскохозяйственной продукцией вопрос введения в культуру местных дикорастущих лекарственных растений, возможность их интродукции на данной территории достаточно актуален.

Вследствие расширения фармацевтического рынка фитопрепаратами, обладающими неоспоримыми преимуществами по сравнению с их синтетическими аналогами (наименьшая токсичность, меньшая ксеногенность, отсутствие многих нежелательных побочных эффектов при лечении и многое другое) возникает повышенный интерес к изучению флоры лекарственных растений своего региона.

Цель работы – выявление возможных зон культивирования потенциального лекарственного растения *Achillea nobilis* L. (тысячелистник благородный) на территории Оренбургского Предуралья.

В настоящее время в Оренбургской области найдено и зарегистрировано более 90 видов официальных лекарственных растений, применяемых для лечения и профилактики многих заболеваний. Также имеется большое количество неофициальных видов лекарственных растений, произрастающих на территории Оренбургского Предуралья, применяемых в народной медицине и используемых для производства биологически активных добавок [1].

Известно, что на репродуктивность и возможность культивации растений большое влияние оказывают природно-климатические, экологические и антропогенные факторы [3]. Каждое растение приурочено к определённым климатическим условиям произрастания, которые позволяют ему совершать свой жизненный цикл. Немалую роль на формирование биологически активных веществ растений оказывают эдафические факторы местности [4].

Климат Оренбургской области резко континентальный, с характерным жарким, сопровождающимся суховеями летом и холодной зимой. Регион относят к полуаридной зоне с недостаточным количеством атмосферных осадков, годовая сумма которых колеблется от 450 мм на северо-западе до 350 мм на юге и юго-востоке области, это влияет на состав фитоценозов данной территории [5]. Почвенный покров Оренбургской области неоднороден: преобладающая часть области представлена чернозёмными почвами (до 60%), небольшим количеством тёмно-каштановых почв и солонцовых комплексов, а также луговыми почвами в долинах и поймах рек [6].

Материал и методы исследования. Объектом исследования явилась надземная часть (трава) *A. nobilis*.

A. nobilis – перспективный вид интродукции лекарственного растительного сырья, представляющий собой многолетнее травянистое растение, произрастающее в степях, на сухих лугах, в зарослях кустарников, на придорожных луговинах, пустырях, песках, известняках, по насыпям железных дорог [7]. Широкий ареал распространения и приуроченность к засушливым районам произрастания делает данный вид интересным для изучения на территории Оренбургской области с целью выявления возможности его заготовки.

Образцы растительного сырья были собраны на пяти типах почв, преобладающих в Оренбургской области, в конце августа (как наиболее благоприятной фазе вегетации по количественному содержанию хамазулена) (табл. 1, рис. 1).

Для выявления комплексов БАВ разных групп были использованы качественные методики фитохимического исследования [8].

Результаты исследования. Исследование ведущих групп БАВ растительного сырья, обуславливающих характерное фармакотерапевтическое действие фитопрепарата, а также поиск и прогнозирование неизвестных ранее свойств данного потенциального лекарственного растительного сырья, имеет особое методологическое значение.

Так, для качественного исследования были выбраны некоторые основные группы БАВ, характерные для данного рода изучаемого растения.

1. Точки сбора *A. nobilis* на территории Оренбургской области с указанием реперных участков и типов почв

Реперный участок	N	E	Тип почв
Пономарёвка, село	53.311270	54.135320	чернозёмы выщелочные и типичные
Александровка, село	52.614690	53.250360	чернозёмы обыкновенные
Первомайский, пос.	51.893630	51.666340	чернозёмы южные
Светлый, пос.	50.827190	60.874220	тёмно-каштановые почвы
Бузулук, город	52.770500	52.295370	солонцовые комплексы

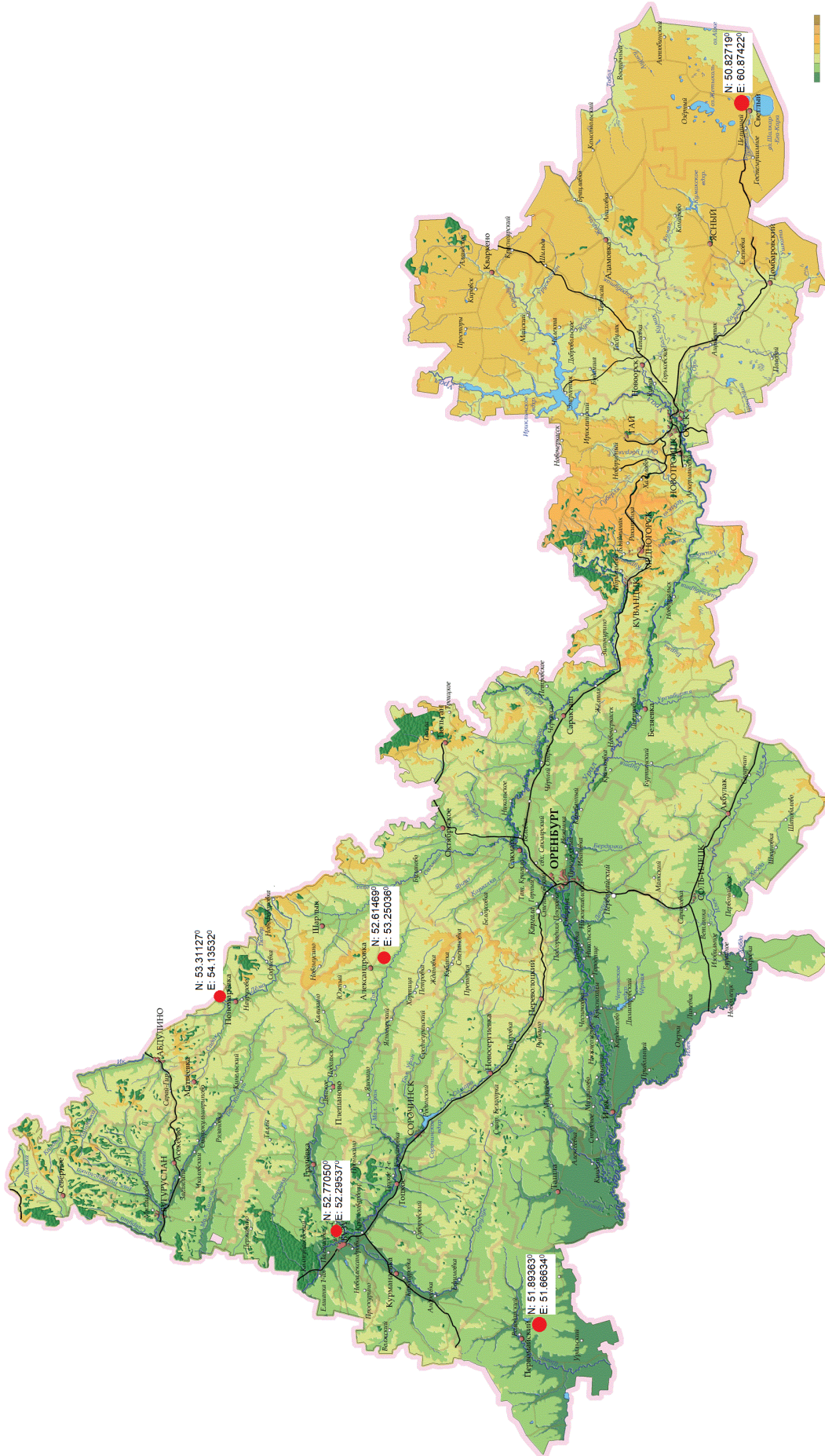


Рис. 1 – Точки сбора сырья *A. lobilis* на карте Оренбургской области

Для проведения качественных реакций были взяты точно взвешенные пробы (10–15 г) высушенного измельчённого сырья, которые заливали точным количеством различных по химической природе и полярности растворителей, имеющих химическое сродство с природой основных групп БАВ растения и связанную с этим растворимость (табл. 2). С полученными извлечениями проводили качественные реакции на исследуемые группы БАВ [9].

Для качественного определения алкалоидов готовили кислотное извлечение (1 г измельчённого растительного сырья заливали 25 мл 1%-ной HCl и нагревали на водяной бане 5 мин.), затем проводили определение реактивом Бушарда – Вагнера – Люголя (раствор йода в йодиде калия). Появление заметного помутнения и образование бурого осадка свидетельствуют о наличии алкалоидов в сырье.

Микрохимической реакцией на эфирные масла является реакция с суданом III – красное окрашивание. При проведении реакции извлечения из растительного сырья с хлоридом железа (III) появляется серовато-зелёное окрашивание.

Качественный анализ флавоноидов осуществляли цианидиновой пробой (проба Шинода), проводимой со спиртовым извлечением сырья и концентрированной соляной кислотой и металлического магния. Красное окрашивание показывает наличие алкалоидов в сырье. Проведение контрольного опыта реакцией комплексообразования (с солями алюминия) при наличии в извлечении алкалоидов даёт жёлтое или жёлто-зелёное окрашивание.

Наличие дубильных веществ в извлечении проверяли тремя качественными реакциями:

1) при добавлении 1–3 капли 1%-ного спиртового раствора хинина (антипирина) появляется сначала окрашивание, затем выпадает осадок (смешанные дубильные вещества);

2) при добавлении 1–3 капли 1%-ного раствора квасцов железо-аммониевых появляется чёрно-синее окрашивание (гидролизуемые дубильные вещества), чёрно-зелёное и чёрное (конденсированные дубильные вещества);

3) при добавлении 1%-ного раствора желатина появляется муть, исчезающая при прибавлении избытка желатина (дубильные вещества).

Сапонины обнаруживали путём пробы на пенообразование. Брали две пробирки: одна с 5 мл HCl, другая с 5 мл NaOH. В обе пробирки добавляли 2–3 капли извлечения и сильно встряхивали. При наличии стероидных сапонинов в пробирке со щёлочью должна образоваться более обильная и стойкая пена, чем в пробирке с кислотой [8]. Отрицательная реакция свидетельствовала об отсутствии сапонинов.

В ходе исследования сырья *A. nobilis*, собранного с разных типов почв, было выявлено наличие комплексов БАВ (в разном количественном содержании), что позволяет считать данный вид растения перспективным для дальнейшего более детального изучения и исследования возможности его применения в медицинской практике. При анализе также замечено, что количественное содержание основных исследуемых групп БАВ находится в прямой зависимости от повышенного содержания в почве нитратов и наименьшего количества хлоридов и натриевых солей, имея в виду наличие гумуса в почве (табл. 3).

В результате исследования по содержанию хамазулена выявлена его прямая зависимость от плодородия почвы (в %). В образцах эфирного масла тысячелистника благородного на различных видах чернозёмных почв содержание хамазулена составляет до 33%, на солонцовых комплексах – 0,52,2% [4].

В связи с тем, что большая часть территории Оренбургской области занята карбонатными разновидностями всех типов чернозёмов и тёмно-каштановых почв, это делает возможным выращивание исследуемого вида *A. nobilis* на данной территории [9].

Однако залог получения качественного лекарственного растительного сырья зависит не только от выбора культуры для возделывания (необходимо учитывать биологические особенности растения и возможность его культивирования в данной местности), наличия плодородия почвы, погодных условий и размещения участка (с учётом биологических особенностей растения), но и от антропогенной нагрузки района.

В последнее время установлена тесная взаимосвязь между содержанием в почве отдельных микроэлементов (в частности тяжёлых металлов)

2. Растворимость основных групп веществ растений

Группа веществ	H ₂ O	H ₂ O+t°	H ₂ O – органические растворители	Органические растворители полярные	Органические растворители неполярные
Алкалоиды	+	+	+	+	+
Эфирные масла	–	–	+	+	+
Флавоноиды:					
агликоны	–	огр.	+	+	+
гликозиды	+	+	+	+	–
Дубильные вещества:					
гидролизуемые	+	+	+	+	–
конденсированные	–	+	+	+	огр.
Сапонины	огр.	+	+	+	–

Примечание: огр. – ограниченно

3. Качественное исследование БАВ сырья *Achille anobilis*, собранного с разных типов почв Оренбургской области

Тип почвы	Алкалоиды		Флавоноиды		Эфирное масло		Таннины		Сапонины	
	Л	О	Л	О	Л	О	Л	О	Л	О
Чернозёмы выщелочные и типичные	+	++	+	+++	++	+++	++	++	–	–
Чернозёмы обыкновенные	+	+	+	+++	++	++	++	++	–	–
Чернозёмы южные	+	+	+	+++	++	++	++	++	–	–
Тёмно-каштановые почвы	+	+	+	++	++	+	++	+	–	–
Солонцовые комплексы	+	+	+	+	++	+	++	++	–	–

Примечание: Л – литературные данные, О – результаты опыта/исследования; + наличие, заметная реакция, ++ значительное количество, выраженная реакция, +++ высокое содержание, ярко-выраженная реакция

и продуцированием растениями отдельных групп биологически активных веществ [10]. Так, по результатам количественного определения аскорбата был установлен повышенный синтез аскорбиновой кислоты в траве растения *A. nobilis*, произрастающей в техногенно загрязнённых районах области (вследствие повышенного содержания в почве элементов тяжёлых металлов) [11]. Выявлено, что аскорбиновая кислота повышает резистентность растений к неблагоприятным условиям произрастания.

Имеются также результаты хроматографических исследований (метод двумерной хроматографии (Системы БУВ 4:1:5 и 15% ацетат), свидетельствующие о расширении спектра синтезируемых соединений полифенольной группы у *A. nobilis*, произрастающего в зоне влияния выбросов газоперерабатывающего предприятия (ООО «Газпром добыча Оренбург»). Тенденция увеличения накопления флавоноидов указанным растением в промышленной зоне характерна также для фенолкарбоновых кислот [12]. Полученная взаимосвязь, вероятнее всего, является адаптационным механизмом к изменению экологии среды произрастания растения. Данные свойства адаптационных процессов растения необходимо учитывать при планировании заготовки экологически безопасного сырья, так как синтезируя повышенные концентрации БАВ, растение параллельно может выступать концентратом по накоплению тяжёлых металлов.

Вследствие этого при планировании благоприятных зон выращивания лекарственных растений необходимо учитывать антропогенные факторы. Это касается прежде всего Оренбургского и Орского (Новотроицк, Гай) районов ввиду наличия газоперерабатывающего и гелиевого заводов, находящихся всего в 30 км от г. Оренбурга [13, 14]. Несколько меньшими, но достаточно высокими техногенными нагрузками характеризуются нефтегазоносные районы в западной части области (от Бугурусланского на севере до Первомайского на юге). В эту же категорию попадает и Кувандыкский район (Кувандык, Медногорск), где расположены криолитовый завод и медносерный комбинат. Предприятия химической и металлургической индустрии загрязняют почвы тяжёлыми металлами, что сказывается на накоплении их растениями [10, 15].

Вывод. Наиболее перспективным районом культивирования *A. nobilis* является юго-восточная часть Оренбургской области, богатая плодородными чернозёмными почвами, без техногенных нагрузок.

Литература

1. Гусев Н.Ф., Немерешина О.Н. Некоторые аспекты интродукции лекарственных растений на Южном Урале // Вестник РАСХН. 2005. № 6. С. 15–17.
2. Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф. К вопросу о ресурсных запасах и возможностях интродукции лекарственных растений в условиях степного Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 1 (9). С. 26–29.
3. Новохатин В.В. Биоклиматические ресурсы Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2015. № 8 (138). С. 22–28.
4. Злобина Ю.М. Роль эдафических факторов на синтез хамазулена в тысячелистнике благородном (*Achillea nobilis*) на территории Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 65–67.
5. Неверов А.А. Современные тенденции изменения климата в Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1 (89). С. 117–121.
6. Почвы Оренбургской области / под ред. В.Д. Кучеренко. Челябинск: Юж. Урал. кн. изд., 1972. 126 с.
7. Злобина Ю.М. Сравнительная характеристика растений рода *Achillea* L. и возможность использования их в медицинской практике // Охрана природы и здоровья человека: матер. междунар. конф. студ. и молодых учёных (Оренбург, 7 февраля 2017 г.). Оренбург: Издательство Оренбургского государственного медицинского университета. Студенческое научное общество им. Ф. М. Лазаренко, 2017. С. 35–37.
8. Куркин В.А. Фармакогнозия: учеб. для студ. фармацев. вузов. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО СамГМУ, 2004.
9. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. Алматы, 2004. 286 с.
10. Лебедевский И.А., Яковлева Е.А. Минеральные удобрения как фактор трансформации тяжёлых металлов в системе почва – растение на примере чернозёма выщелоченного Кубани // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77 (03). С. 536–545.
11. Немерешина О.Н. Индукция синтеза антиоксидантов *Achillea nobilis* L. в зоне влияния выбросов предприятий Газпрома / О.Н. Немерешина, Г.В. Петрова, Н.Ф. Гусев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 224–229.
12. Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф., Филиппова А.В. Анатомо-морфологические изменения тысячелистника обыкновенного в техногенной зоне // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 158–161.
13. Гусев Н.Ф. Содержание тяжёлых металлов в сырье тысячелистника обыкновенного в зоне влияния Гайского горно-обогатительного комбината / Н.Ф. Гусев, А.В. Филиппова, В.В. Трубников [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 218–220.
14. Гусев Н.Ф., Петрова Г.В., Злобина Ю.М. Влияние угольного разреза на особенности элементного состава *Achillea millefolium* L. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 201–203.
15. Булаев В.М., Ших Е.В., Сычев Д.А. Безопасность и эффективность лекарственных растений. М.: Практическая медицина, 2013. 271 с.