

УДК851.9.577.95; 851.4

С. М. АДЕКЕНОВ¹, И. О. БАЙТУЛИН², М. С. ЛЕБЕДЕВА¹, К. Б. БЕКИШЕВ³

(¹АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда,

²Центр «Экологическая реконструкция», Алматы

³Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда)

БИОМОРФОЛОГИЯ *INULA GRANDIS* SCHRENK И *INULA HELENII* L., ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

S. M. Adekenov¹, I. O. Baitulin², M. S. Lebedeva¹, K. B. Bekishev³

(¹JSC "International research and production holding "Phytochemistry", Karaganda,

²Center "Ecological reconstitution", Almaty

³E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda)

BIOMORPHOLOGY OF *INULA GRANDIS* SCHRENK AND *INULA HELENII* L., THEIR DISTRIBUTION AND PRACTICAL IMPORTANCE

Keywords: *Inula grandis* Schrenk, *Inula helenium* L., rhizome, root system, anatomic structure.

Abstract: In the article some problems connected with distribution of *Inula grandis* Schrenk and *Inula helenium* L. in the Southeast Kazakhstan were presented, the morphostructure organization of underground sphere of *Inula grandis* Schrenk was studied, the anatomic structures of *Inula grandis* Schrenk and *Inula helenium* L. roots were investigated.

Аннотация. В данной статье рассматриваются некоторые вопросы, связанные с распространением девясила большого и девясила высокого в пределах Юго-Восточного Казахстана, изучена морфоструктурная организация подземной сферы девясила большого, исследовано анатомическое строение корней девясила большого и девясила высокого.

Ключевые слова: Деясыл большой, девясил высокий, корневище, корневая система, анатомическое строение.

Тірек сөздер: Биік андыз, үлкен андыз, тамыр сабақ, тамыр жүйесі, анатомиялық құрылысы.

Целью нашей работы является изучение распространения лекарственных видов рода *Inula* L. - и некоторые вопросы их биоморфологических особенностей. *Inula* L. — род растений семейства Астровые или Сложноцветные (*Asteraceae* Dumort.), включает 56 видов, распространенных по странам умеренного пояса Европы, Азии. Многолетние травы, реже полукустарники с очередными цельными листьями. Цветки в крупных ярко-желтых головках, одиночно сидящих на концах стебля и его верхних ветвей.

Два вида девясила – *I. helenium* L. (девясил высокий) и *I. grandis* Schrenk. (девясил большой) обладают особо ценными лекарственными свойствами, широко используются в народной медицине и послужили объектами нашего исследования. *I. helenium* L. распространен от гор Алтая до Западного Тянь-Шаня, *I. grandis* – от гор Тарбагатай и тоже до Западного Тянь-Шаня. Как видно, девясил высокий имеет в Казахстане более обширную область распространения, чем д. большой.

Деясил высокий (*Inula helenium* L.) сем. астровые (*Asteraceae* Dumort.) – многолетнее травянистое растение высотой до 2,5 м с мясистым многоглавым корневищем, от которого отходят немногочисленные толстые корни. Стебель прямостоячий, бороздчатый, опушенный короткими, густыми, белыми волосками. Листья очередные, крупные, неравнозубчатые, с верхней стороны немного морщинистые, рассеянно-опушенные, снизу бархатисто-серовойлочные. Цветки желтые, язычковые и трубчатые, собраны в крупные корзинки до 8 см в диаметре; на верхушке главного стебля и ветвей корзинки образуют рыхлые кисти или щитки. Цветет в июле-сентябре; плоды созревают в августе-октябре [1,2].

В корневищах и корнях девясила высокого содержатся: эфирное масло (1—3%), сапонины, смолы, слизистые и горькие вещества (последние обнаружены также в листьях). Основная составная часть эфирного масла корней — алантолактон с примесью изоалантолактона. Их смесь ранее называлась геленином. Кроме того, из корней выделены дигидроалантолактон, фриделин, даммарадиилацетат, даммарадииенон, фитомелан, нестойкие полиены и другие ацетиленовые соединения, а также стигмастерин, большое количество инулина и псевдоинулина [3,4].

В медицинской практике используют отвар корней девясила высокого, который назначают в качестве отхаркивающего средства при заболеваниях дыхательных путей. Препараты девясила высокого, благодаря их противовоспалительным свойствам и способности уменьшать повышенную моторную и секреторную функции кишечника, весьма эффективны также для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта [1].

Работы по определению естественных запасов сырья *Inula helenium* L. проводились в Восточном Казахстане, характерных местообитаниях этого растения на хребтах Калбинский и Нарым, в период вегетативных сезонов в 2004-2006, 2012-2013 гг. маршрутно-рекогносцировочным путем. Девясил высокий на Калбинском хребте произрастает в большом количестве на сыроватых лугах по берегам рек, водоемов, по межгорным понижениям, среди луговой растительности и на полянах среди ивового леса. На Калбинском хребте выявлены запасы девясила высокого вдоль реки Сибирь, начиная с окрестностей с. Алгабас до зимовки Комсомол, протяженностью 35 км, по 3-5 га. На хребте Нарым девясил высокий растет по берегам рек, на высокотравных лугах. Заросли девясила высокого отмечены на лугах в окрестностях сел Жулдыз, Балгын, Коктерек, Большенарым, в долине Бухтарминского водохранилища, рек Нарын, Балгын в составе ассоциаций: разнотравно-ежово-типчаковой, разнотравно-злаковой, разнотравно-злаково-девясильной [10].

В Средней Азии, вместе с девясилом высоким, нередко встречается девясил большой – *Inula grandis* Schrenk (караандыз).

Девясил большой – *Inula grandis* Schrenk. – многолетнее травянистое растение, голое. Стебель прямой, вальковатый, ветвистый. Листья кожистые, блестящие, гладкие, зубчато-пильчатые, прикорневые – продолговатые, нисбегающие на черешках, стеблевые сидячие полустеблеобъемлющие, ланцетные. Цветки собраны в многочисленные корзинки, на цветоносах, желтого цвета. Цветет в конце мая – июне. Молодые листья клейкие, железистые с характерным запахом, стебли и листья более крупные [2].

Подземные органы девясила содержат эфирное масло, горькие и слизистые вещества, сапонины, смолы, инулин, следы алкалоидов, витамин Е и камеди. Применяется в виде отвара корней как отхаркивающее при заболеваниях дыхательных путей: бронхитах, трахеитах, туберкулезе легких. Кроме того, препараты девясила являются хорошим средством при желудочно-кишечных заболеваниях [5].

Столь широкая сфера действий (положительные и отрицательные) препаратов из девясила большого на организм человека и популярность этого вида, приготовление самодельных лечебных средств из частей девясила, регуляция потребления без научно обоснованных норм и сроков, могут привести к печальным последствиям. К тому же, в научном плане, лечебные свойства видов девясила еще достаточно не изучены. Девясил большой даже не вошел в «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР» [6], не является официальным фармакопейным видом растений. Все эти вопросы требуют пристального внимания научной медицины и биологов.

Как перспективные лекарственные растения, девясил высокий и девясил большой были включены в сферу научных исследований в АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», в содружестве с которым была выполнена данная работа.

Объекты и методика исследования. Объектом исследования явились два вида *Inula grandis* Schrenk. и *I. helenium* L.

Изучение корневой системы девясила большого проводилось методом траншейной выкопки корней, отмывка их струей воды из гидропульта и зарисовка в масштабе.

Для анатомического исследования корни размачивали в дистиллированной воде, кипятили 5-10 мин. Затем помещали корни в смесь из этилового спирта и глицерина (в равной пропорции) [7].

Анатомические срезы сделаны лезвием от руки. Временные препараты подготовлены по общепринятым методикам ботанических исследований [8].

Изучение строения проводили под микроскопом Альтами (увеличение 10x4, 10x10, 10x40). Фотоснимки были получены при помощи камеры Samsung ES9.

Для решения вопроса, связанного с распространением девясила большого, прежде всего, было необходимо просмотреть гербарные материалы в Институте ботаники и фитоинтродукции. Они оказались довольно полными. Результаты просмотра показывают конкретные места произрастания вида.

В Джунгарском Алатау: на южном каменистом склоне ущ. Коксу, вблизи пос. Коксуйского;

Лепсинск, на северных сильно каменистых склонах хр. Суюк-тау, в 15 км к юго-зап. от с. Сарканд, Лепсинск, у лугового участка по склону горы против пос. Герасимовка, вблизи реки, близ пос. Лепсинск у степного склона гор по р. Тентек, выше поселка Калпоковского, на северо-восточном отроге с. Белгаин у Джаланашкуля, по южным каменистым склонам, в верховьях р. Каратала (лев. Берег р. Теректы), восточнее с. Малиновка, на выс. около 1100 м., на сев. крутом склоне, в горах Текели, ущ. Айдабасай, по долинам реки, горы Чулак, по каменистым склонам ущелья Чулак-Джигде, хр. Алтын-Эмель, ущ. Тюлькули, по мелкоземистым склонам среди кустарников

В Жетисуком и Кунгей Алатау, на западном склоне лессовых предгорий в районе с. Иссык, в окрестностях гор. Алматы, на склонах р. Малая Алматинка,; на юго-запад. отрогах Заилийского Алатау, среднее течение р. Каракундуз (басс.р. Чу), по пологим травянистым склонам, на зап. окраинах Заилийского Алатау, на склоне р. Шарбакты (за перевалом Курдай), пойме р. Тургень, на обрывах красных конгломератов, в ущелье у пос. Тау Тургень, на зап. склонах лессовых предгорий в районе г. Иссык.

Эти материалы послужили основой для составления маршрута экспедиции и значительно облегчили определение участков произрастания девясила большого для посещения. В результате проведенных экспедиционных исследований (06-30 июля 2013 г.) зарослевые участки девясила большого были обнаружены в ущелье Каменское плато, Тау Тургень в Жетисуком Алатау, в районе пос. Андреевка, Текели, Лепсинск и пойме р. Теректы в Джунгарском Алатау.

В августе 2013 г, в период массового цветения девясила большого, было проведено изучение корневищ разновозрастных растений и особенностей корневой системы средневозрастного растения девясила большого на типичных для вида эдафических условиях, полнопрофильной предгорной темнокаштановой почве, в Жетисуком Алатау.

Корневая система *Inula grandis* Schrenk. стержневая, корневищно-мочковатая. Корневища темно-коричневые, формируются в области гипокотыля. На ней, после отмирания монокарпического главного побега, ежегодно возникают и закончив развитие отмирают по 1-2 придаточного корневищного побега. При этом, корни от отмерших побегов сохраняются деятельными. Поэтому у старовозрастных растений на корневище имеются до 8-9 остатков оснований отмерших и отмирающих побегов. Главный корень сильно утолщен, диаметр его в базальной части до 3 см, нисходяще сужающийся до 0-5 см уже на глубине 8-9 см. Боковые и придаточные корневищные корни серповидно изгибисто направлены горизонтально и через 15-20 см полого опускаются вертикально вниз, достигают до глубины 50-67 см. У старовозрастных растений от базальной части главного корня и корневища в целом отходят до 11-13 таких крупных корней (рисунок 1а).



а



6

Рисунок 1 - Корневище старовозрастного растения (а) и базальная часть главного корня и корневища разновозрастных растений *Inula grandis* Schrenk

Корневища бесформенные (рисунок 1б), темного цвета, длиной до 10-12 см, толщиной 3,5 см, растут горизонтально. От корневища отходят два типа придаточных корней: всасывающие, в количестве до 8-12, и немногочисленные скелетные, в количестве 3-4. Всасывающие корни белые, длиной до 17-20 см толщиной до 1-1,5 см. Они не ветвятся и выполняют всасывающую функцию. Скелетные корни темного цвета, толщиной в базальной части тоже до 3,5 см, проникают в грунт на глубину до 75 см., по ходу роста сужаются, направлены полого вниз. Левосторонние и правосторонние скелетные корни расширяют радиус распространения корневой системы до 40-45 см. На глубине 12-25 см на этих скелетных корнях тоже образуются по 5-7 всасывающих корней длиной до 15-17 см.

На представленном рисунке 2 корневой системы девясила большого, главный корень отмерший и его замещает один из корневищных корней, растет он вертикально вниз и достигает до глубины 80 см, корень этот не утолщен, до 3 см в диаметре.

Корневая система *I. helenium* L. тоже стержневая, корневищно-мочковатого типа. Корневище толстое, короткое, обычно многоглавое, диаметром до 6-7 см, от него отходят немногочисленные корни длиной до 20 см и толщиной до 2-3 см. Корневища и корни снаружи буровато-серые, внутри желтовато-белые (рисунок 3).

Таким образом, основная поглощающая часть корней находится в пределах 0,5-25 см. Неглубокое проникновение корневой системы объясняется тем, что в предгорной зоне Заилийского Алатау выпадает более 640 мм осадков, что вполне достаточно для развития такого крупного растения. Корневище и сильно утолщенная базальная часть корня находятся на глубине 25-30 см. Поэтому при заготовке растительного сырья девясила высокого и девясила большого выкопку корневищ и корней следует проводить до глубины 25-30 см и подкапывают в радиусе около 20 см от стебля, на глубину 30 см.

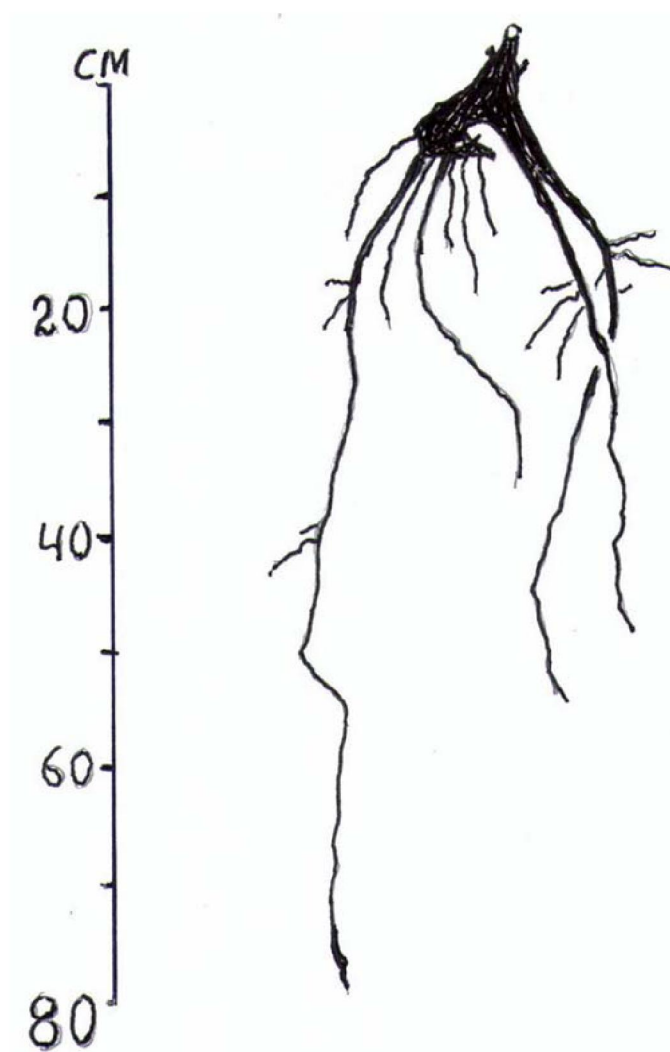


Рисунок 2 – Схема корневой системы *Inula grandis* Schrenk



Рисунок 3 – Корневище и базальная часть придаточных корней *I. helenium* L.

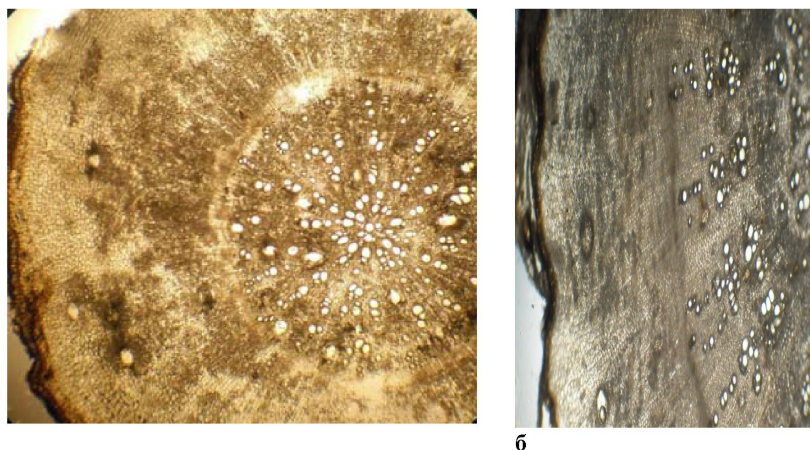
Девясил большой отличается от девясила высокого рядом признаков (табл. 1).

Таблица 1 – Основные отличия *Inula helenium* L. от *Inula grandis* Schrenk

Органы растения	Диагностические признаки	
	<i>Inula helenium</i> L.	<i>Inula grandis</i> Schrenk.
1	2	3
Стебель	Высотой 1 – 1,5 м,верху мало ветвистый	Высотой до 2 м,верху ветвистый
Листья	По краям неравно-зубчатые, сверху рассеянно опушенные, снизу густоопушенные, бархатистые	В нижней части зубчато-пильчатые, жесткие, кожистые, шероховатые, блестящие
Соцветия (корзинки)	Крупные, диаметром 6-7 см, расположены одиночно на концах стеблей и ветвей. Листочки обертки расположены черепитчато: внутренние – линейные, средние – на концах расширенные, наружные – яйцевидные, серовато-войлочные	Корзинки более мелкие, диаметром 4,5–6,5 см, многочисленнее, сидят на цветоносах в пазухах прицветных листьев. Листочки обертки от линейных до узколинейных, внутренние остроконечные, реснитчатые
Корневище и корни	Корневище короткое, многоглавое, с отходящими от него немногочисленными корнями длиной до 20 см, толщиной 1-3 см. Корневища и корни снаружи серовато-бурые, на изломе желтовато-бурые, обладают приятным запахом	Корневище многоглавое, с отходящими от него длинными (до 100 см) корнями, толщиной 2-3,5 см; корневища и корни снаружи серовато-бурые, в изломе грязно-зеленоватые; запах своеобразный (только у свежих корней и корневищ)

В анатомическом строении корней исследуемых видов можно различить три основные зоны: перидерма, вторичная кора и осевой цилиндр. Перидерма трехслойная, состоит из феллогена, феллемы и феллодермы. Клетки феллогена прямоугольные сплюснутые в радиальном направлении и переходя с наружи к клетки феллемы, внутри – в клетки феллодермы последняя четко выделяется от клеток внутренней коры более крупным размером и прямоугольной формой клеток.

Клетки вторичной коры округлой формы, с утолщенными (одревесневшими) стенками, расположены плотно друг к другу. Камбиальный слой неоднороден. Корень полиархный. Сосуды ксилемы крупные, с сильно утолщенными стенками. Секреторная система корней представлена вместилищами, располагающимися во вторичной коре и сердцевине.



а

б

Рисунок 4 – Поперечный срез корней *I. grandis* Schrenk. (а), *I. helenium* L.(б)
Ув. х 400

Выводы

Inula grandis Schrenk. и *I. helenium* L. относятся к древним лекарственным растениям, широко применяемым в народной медицине при самых разнообразных болезнях. В научном плане, лечебные свойства видов девясила еще достаточно неизучены. Поэтому дальнейшее обстоятельное изучение фармакологических свойств видов является перспективной задачей научной медицины.

Девясил высокий на Калбинском хребте произрастает в большом количестве на сыроватых лугах по берегам рек, водоемов, по межгорным понижениям, среди луговой растительности и на полянах среди ивового леса. На хребте Нарым девясил высокий растет по берегам рек, на высокотравных лугах.

I. grandis Schrenk. широко распространен по степным и каменистым склонам низкогорий от Тарбагатай до Западного Тянь-Шаня. Выявлены конкретные места произрастания по Заилийскому и Джунгарскому Алатау, имеющие ресурсное значения участки.

Изучена подземная сфера девясила большого на типичной для вида полнопрофильной темнокаштановой почве в предгорьях Заилийского Алатау. Растение с толстым, коротким, мясистым, бесформенным, побего- и корнеобразующим корневищем темно-серого цвета. От корневища отходят два типа придаточных корней: всасывающие, в количестве до 8-12, и немногочисленные скелетные, в количестве 3-4. Всасывающие корни белые, длиной до 17-20 см толщиной до 1-1,5 см. Они не ветвятся и выполняют всасывающую функцию. Скелетные корни темного цвета, толщиной в базальной части тоже до 3,5 см, проникают в грунт на глубину до 65-70 см.

Корневище *I. helenium* L. толстое, короткое, обычно многоглавое, диаметром до 6-7 см, от него отходят немногочисленные корни длиной до 20 см и толщиной до 2-3 см. Корневища и корни снаружи буровато-серые, внутри желтовато-белые.

Изучено анатомическое строение корней девясила большого и девясила высокого. Корень полиархный. Сосуды ксилемы крупные, с сильно утолщенными стенками. Во вторичной коре и в сердцевине встречаются вместилища овальной формы, с биологически-активными веществами.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Атлас лекарственных растений СССР. М., Изд-во мед. лит, 1962. 711 с.
- 2 Горшкова С. Г. Девясил — *Inula* L. — В кн.: Флора СССР. Т. 25, М.-Л., Изд-во АН СССР, 1959. 630 с.
- 3 Скляревский Л. Я., Губанов И. А. Лекарственные растения в быту. М., Россельхозиздат, 1968. 224 с.
- 4 А.В. Яницкая, И.Ю. Митрофанова Девясил высокий – перспективный источник новых лекарственных средств // Вестник ВолгГМУ. Вып.3 (43), 2012. – С.24-27.
- 5 Алимбаева П., Нуралиева Ж., Арбаева Э. Лекарственные растения Киргизии. Мектеп, 1990. 128 с.
- 6 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. Толмачева А.И., Шретер А.И. – М., 1976. 340 с.
- 7 Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. Г.Г. Фурст, Москва:Наука, 1979. 154 с.
- 8 Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – Москва: МГУ, 1980. 560 с.
- 9 Правила сбора и сушки лекарственных растений. М., Медицина, 1985. 327 с.
- 10 Адекенев С.М., Байтулин И.О., Мырзагалиева А.Б. Запасы сырья *Inula helenium* L. на хребтах Калбинский и Нарын // Доклады НАН РК. № 4, 2013. – С. 80-84.

REFERENCES

- 1 Atlas lekarstvennykh rastenii SSSR. M., Izd-vo med. lit, 1962, 711 s.
- 2 Gorshkova S. G. Deviasil, *Inula* L., V kn.: Flora SSSR. T. 25, M., L., Izd-vo AN SSSR, 1959. 630 s.
- 3 Skliarevskii L. Ia., Gubanov I. A. Lekarstvennye rasteniia v bytu. M., Rossel'khozizdat, 1968. 224 s.
- 4 A.V. Ianitskaia, I.Iu. Mitrofanova Deviasil vysokii perspektivnyi istochnik novykh lekarstvennykh sredstv. Vestnik VolgGMU. Vyp.3 (43), 2012. S.24-27.
- 5 Alimbaeva P., Nuralieva Zh., Arbaeva E. Lekarstvennye rasteniia Kirgizii. Mektep 1990. 128 s.
- 6 Atlas arealov i resursov lekarstvennykh rastenii SSSR pod red. Tolmacheva A.I., Shreter A.I., M., 1976. 340 s.
- 7 Metody anatomo-gistokhimicheskogo issledovaniia rastitel'nykh tkanei. G.G. Furst, Moskva: Nauka, 1979. 154 s.
- 8 Vekhov V.N., Lotova L.I., Filin V.R. Praktikum po anatomii i morfologii vysshikh rastenii. Moskva: MGU, 1980. 560 s.
- 9 Pravila sbora i sushki lekarstvennykh rastenii. M., Meditsina, 1985, 327 s.
10. Adekenov S.M., Baitulin I.O., Myrzagalieva A.B. Zapasy sy'ia *Inula helenium* L. na khrebtakh Kalbinskii i Naryn *Doklady NAN RK*. № 4, 2013. S. 80-84.

Резюме

С. М. Эдекенев¹, И. О. Байтулин², М. С. Лебедева¹, К. Б. Бекішев³

¹«Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды

²«Экологиялық қайта құру» орталығы, Алматы

³Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды)

INULA GRANDIS CHRENK ЖӘНЕ *INULA HELENium* L.
ӨСІМДІКТЕРІНІҢ БИОМОРФОЛОГИЯСЫ, ОЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫ
ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ МӘНІ

Мақалада үлкен андыз және биік андыз өсімдіктерінің Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда таралуымен байланысты сұрақтар қарастырылады, үлкен андыз өсімдігінің жер асты сферасының морфологиялық негізі зерттелді, үлкен андыз және биік андыз өсімдіктері тамырларының анатомиялық құрылысы зерттелді.

Кілт сөздер: Биік андыз, үлкен андыз, тамыр сабақ, тамыр жүйесі, анатомиялық құрылысы.