

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 11 Volume: 103

Published: 30.11.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



T. Otenov

Botanical Garden of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Nukus

I.A. Grokhovatskiy

Botanical Garden of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Nukus

F.T. Otenova

Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaza, Republic of Uzbekistan, Nukus

Z.T. Otenova

Botanical Garden of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Nukus

A.Zh. Ospanov

Botanical Garden of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Nukus

LOCH (ELAEAGNUS L.) IS A REPRESENTATIVE OF THE XEROPHILIC FLORA OF ANCIENT MIDDLE-EARTH IN THE SOUTH OF THE ARAL SEA

Abstract: The research is devoted to the representative of the xerophilous flora of ancient middle earth in the south of the Aral Sea region - *Elaeagnus L.* It has been determined that 3 species have been introduced and grow in the Botanical Garden: narrow-leaved *Elaeagnus L.*, oriental *Elaeagnus L.*, umbelliferous *Elaeagnus L.* The article presents their morphological and biological characteristics. The methods of breeding of the *Elaeagnus L.* species have been studied. An excavation was carried out and the root system of the eastern *Elaeagnus L.* was studied. During the study, it was found that the aboveground system of the studied species has good growth force, has a well-developed crown. It was determined that the total length of horizontal and vertical roots was 147.22 meters. As a result of the study, it was established the timing of the beginning and end of the flowering of the *Elaeagnus L.* Fruiting for all species can fluctuate markedly, which is apparently due to external environmental factors. The period between flowering and fruit ripening lasts 153-155 days. Comparative data on the periods of *Elaeagnus L.* flowering at different points of growth are presented. Fruits and seeds of *Elaeagnus L.* are different in size and shape. They coloring from orange to reddish, juicy. The pulp is sweet, but dryish, the skin is easily removed from it. The productivity of individual plants has been determined. Experience has shown that productivity depends on the species and habit characteristics of plants. The *Elaeagnus L.* is very light-requiring plant. It tolerates some soil salinity. *Jiyda (Elaeagnus L.)* is a valuable raw material for technical processing. We recommend it to be widely used in gardens and parks, in field-protective plantings and in forest reclamation plantings.

Key words: Southern Aral Sea region, narrow-leaved *Elaeagnus L.*, oriental *Elaeagnus L.*, umbelliferous *Elaeagnus L.*, xerophilous, soil salinity, field-protective.

Language: Russian

Citation: Otenov, T., Grokhovatskiy, I.A., Otenova, F.T., Otenova, Z.T., & Ospanov, A.Zh. (2021). Loch (*Elaeagnus L.*) is a representative of the xerophilic flora of ancient middle-earth in the South of the Aral sea. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (103), 1186-1191.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-103-142>

Doi:  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.11.103.142>

Scopus ASCC: 1100.

ЛОХ (ELAЕAGNUS L.) – ПРЕДСТАВИТЕЛЬ КСЕРОФИЛЬНОЙ ФЛОРЫ ДРЕВНЕГО СРЕДИЗЕМЬЯ НА ЮГЕ ПРИАРАЛЬЯ

Аннотация: Исследования посвящены представителю ксерофильной флоры древнего Средиземья на юге Приаралья – *Elaeagnus L.* Определено, что, в Ботаническом саду интродуцировано и произрастает 3 вида: лох узколистный, лох восточный, лох зонтичный. В статье приводится их морфолого-биологическая характеристика. Изучены способы размножения видов лоха. Проведена раскопка и изучена корневая система лоха восточного. При изучении установлено, что надземная система изученного вида обладает хорошей силой роста, имеет хорошо развитую крону. Определено, что общая протяженность горизонтальных и вертикальных корней всех порядков составило 147,22 метра. В результате исследования установлено, сроки начала и конца цветения лоха. Плодоношение для всех видов может заметно колебаться, что, по-видимому связано с внешними факторами среды. Период между цветением и созреванием плодов продолжается 153-155 дней. Приводятся сравнительные данные о сроках цветения лоха в различных пунктах произрастания. Плоды и семена лоха различные по величине и форме. Окраска от оранжевой до красноватой, сочной. Мякоть сладкая, но суховатая, кожица с нее легко снимается. Определены урожайности отдельных растений. Опыт показал, что он зависит от видовых и габитуальных особенностей растений. Растение лоха очень светолюбивы. Переносит некоторое засоление почв. Джайда является ценным сырьем для технической переработки. Рекомендуем широко использовать в садах и парках, в ползащитных насаждениях, в лесомелиоративных посадках.

Ключевые слова: Приаралье, лох узколистный, лох восточный, лох зонтичный, ксерофиль, засоленные почвы, лесомелиоративные посадки.

Введение

УДК 631.525 (575.172)

Актуальность

Южное Аральское море (Республика Каракалпакстан) находится на стыке таких крупных пустынь, как плато Устюрт, северо-западный Кызылкум, с юго-запада к нему вплотную примыкают пустыня Заунгуз Каракум и новая пустыня Аралкум, образовавшаяся в результате антропогенного воздействия. опустынивание Аральского моря. Для него характерен резко континентальный климат и интенсивная инсоляция, повышенная сухость воздуха и небольшое количество осадков.

Известно, что изменение внешних условий вызывает морфофизиологические изменения организмов, направленные на приспособление к новым условиям [7].

Мы изучили представителя ксерофильной флоры древнего Средиземья на юге Приаралья – *Elaeagnus L.* Определено, что, в Ботаническом саду интродуцировано и произрастает 3 вида: лох узколистный, лох восточный, лох зонтичный.

Род Лоха (*Elaeagnus L.*), по узбекски жийда, по каракалпакски жийде, принадлежит к семейству лоховые (*Elaeagnaceae*) и представлен на земном шаре 40 видами, произрастающими в умеренных широтах (частично в тропиках) Азии и Средиземноморья и Северной Америки. По своему происхождению лох – представитель ксерофильной флоры древнего Средиземья, сохранившийся со времени Тетиса. В СНГ дико растут 2 вида, интродуцировано из других стран 5 видов [1, 2].

В Ботаническом саду КК НИИЕН Каракалпакского отделения АН РУз, произрастает 3 вида: лох узколистный – *E.angustifolia L.*, лох восточный – *E.orientalis*, лох зонтичный – *E.umbellata*. Последний вид завезен из Алмаатинского Ботанического сада Республики Казахстан в 1989-1990 годы, черенками и саженцами. Ниже приводится их морфолого-биологическая характеристика.

Лох узколистный или туркменский – *E.angustifolia* или *E.turcomanica* листопадный колючий кустарник, реже, деревце до 10 м высоты, со стволом до 30 см в диаметре. Молодые побеги покрыты серебристыми чешуйками. Листья линейноланцетные или эллиптические, длиной 5-8 см, островершинные, к основанию суженные, сверху серовато-зеленые, снизу серебристо-белые от серебристых чешуек, покрывающих обе стороны листа. Цветки длиной до 1 см, пазушные, по 1-3, внутри желтые, снаружи серебристые, очень душистые. Цветет в мае, хороший медонос.

Плод – костянка длиной около 1 см с серебристо-белым сладковато-мучнистым съедобным околоплодником. Растет главным образом в тугайных лесах по берегам рек, в понижениях среди бугристых песков иногда выходит и на солончаки. В горы поднимается до 700 (1300) м. Предельный возраст 65-85 (100) лет. Цвети начинает с 4 и плодоносить с 5-6 лет, плодоносит обильно до старости. Очень светолюбив. Ксерофит, но на сухих местообитаниях растет медленно и образует много колючек. Успешнее растет на хорошо

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

дренированных, богатых супесчаных почвах, переносит засоление.

Встречаются формы:

– *F.virescens* D.Sosn. – зеленая, деревцо с зелеными, почти голыми листьями средних размеров;

– *F.culta* D.Sosn.- культурная, дерево с крупными листьями, длиной до 10 см, сверху зелеными, с крупными плодами, длиной до 2 см;

– *F.spinosa* (L.) Ktze. – колючая, с колючими ветвями, широкими эллиптическими или эллиптически продолговатыми листьями длиной 3-7 см густо покрыты серебристыми чешуйками, плоды мелкие, шаровидные или эллиптические.

Формы узколистного лоха входят обычно в состав тугайных насаждений, где она растет в кустарниковом виде перемешанной с другими породами – турангой (*Populus pruinosa*, *P.ariana*, *P.diversifolia*) или составляет чистые насаждения.

Распространение лоха узколистного: дико произрастает в Южной Европе, на Кавказе, в Средней Азии, Малой Азии, Иране. В СНГ широко распространен в культуре в садах и парках, в полевых насаждениях, в лесомелиоративных посадках.

Лох восточный (крупноплодный) – *E.orientalis* L.

Отличается от предыдущего вида эллиптически, эллиптически-ланцетными, яйцевидно-продолговатыми или слегка ромбическими, более широкими листьями, 3-7 см длины и 1-2 см ширины, с длиной, превышающей ширину в 2-3 раза и в 3-4 раза длину черешков, несколько более крупным околоцветником 7,5-8 мм длины с более длинными лопастями, имеющими 1 жилку и более крупными плодами – 2-3 см длины.

Плоды культурной джиды – костянка с мучноватой мякотью, являющейся продуктом потребления. Область распространения лоха восточного: южная часть Средней Азии и Южное Закавказье, Северный Иран. Крупноплодная культурная, введенная населением повсеместно в состав приарычных насаждений, на приусадебных участках в Каракалпакстане.

Встречаются формы:

– *F.sphaerocarpa* Litw. – костянки почти шаровидные, 1 см длины и 0,8 см ширины, листья мелкие, 1,5-1,7 см длины.

– *F.spontanea* Litw. – костянки стоповидные, 1,5 см длины и 1 см ширины, околоцветник мелкий – 0,5 см длины.

– *F.culta* Litw. – костянки 2-3 см длины и 1,5-1,8 см ширины, околоцветник крупный – 0,8-1 см длины.

Лох зонтичный – *E.umbellata* Thunb.

Листопадное дерево до 4 м высоты, часто растущее кустовидно, с колючками. Ветки желтовато-коричневые, частично серебристые от чешуйчатых волосков. Листья эллиптические или продолговато-яйцевидные, 3-7 см длины, туповатые или коротко заостренные на верхушке, закругленные и ширококлиновидные в основании, кожистые, часто с волнистыми краями, серебристые в молодости с обеих сторон, затем только снизу, где к серебристым чешуйкам прилипают и коричневые. Цветки ароматные, желтовато-белые снаружи от серебристых чешуек, с околоцветником, трубка которого постепенно внизу, слегка сплюснута над завязью и много длиннее лопастей. Костянки сочные, почти шаровидные или яйцевидные, 6-8 мм длины, на ножке 8-12 мм длины, сперва с серебристыми и коричневыми чешуйками, зрелые – розово-красные. Область распространения – Китай, Япония.

Виды лоха хорошо размножаются семенами и черенками. При посеве семян осенью, весной всходы появляются с надземными узко обратнояйцевидными зелеными мясистыми семядолями, первые листья супротивные, небольшие. Всходы растут быстро – в первый год достигают в высоту 25-30, во второй 60-100 см. образует стержневой корень и хорошо развитую мочковатую корневую систему.

На юге Приаралья особенности корневой системы лоха в условиях хлоридно-сульфатного засоления и близкого залегания грунтовых вод исследовали Дудкин Г.И., Гроховатский И.А. [3].

Материалы и методы

Для изучения корневой системы лоха восточного было отобрано нами одно типичное дерево. Раскопку проводили с юго-восточной стороны междурядий 1/4 части корневой системы.

Обсуждение результатов

Исследование выполнялись в 2019-2020 годах. Данные приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Биометрические особенности надземной и корневой системы восточного лоха

Показатели	Количество
Высота дерева, см	672
Высота штамба, см	60
Диаметр штамба, см	28,4
Диаметр кроны при экспозиции юг-север, см	637
Диаметр кроны при экспозиции восток-запад, см	700

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Средний диаметр кроны дерева, см	668,5
Проекция кроны дерева, м ²	35,0
Наибольший радиус, отхождения корней, см	572
Диаметр корневой системы, м	11,6
Общая длина горизонтальных и вертикальных корней, м	147,3
Всего вертикальных корней, шт	30
в том числе под кроной дерева, шт	9
Проекция корневой системы, м ²	105,6
Отношение проекции кроны к проекции корневой системы	1:3
Отношение залегания глубины корней к высоте дерева	1:3,57
Отношение длины вертикальных корней к длине горизонтальных	1:1,4

Из приведенных в таблице 1 показателей, видно, что надземная система восточного лоха обладает хорошей силой роста, имеет хорошо развитую крону с диаметром в 668,5 см, высотой дерева 672 см, крона имеет округло-широко-развесистую форму.

Из таблицы 1 видно, что общая протяженность горизонтальных и вертикальных корней всех порядков ветвления составила 147,33 метра. Всего вертикальных корней насчитывалось 30 шт. Они в своей массе (21 штук) размещались под кроной.

Площадь проекции корневой системы были больше надземной системы в три раза, высота дерева надземной системы была больше глубины корневой системы в 3,57 раза, горизонтальные корни преобладали над вертикальными по длине почти в 1,44 раза.

Исследования показали, что горизонтальные корни наибольшую глубину имели под деревом – 150 см, за кроной дерева в междурядьях – 240 см, что указывает на большую устойчивость

горизонтальных корней как к высокой плотности почвы, так и к ее большому переувлажнению грунтовыми водами.

В отличие от горизонтальных корней вертикальные в силу своих биологических особенностей в зависимости от расстояния от ствола размещались на значительной глубине в зоне кроны – от 28 до 270 см.

Среди интродуцированных видов древесно-кустарниковых растений в условиях ботанического сада КК НИИЕН ККО АН РУз особый интерес представляют представители рода лоха, которые хорошо растут, цветут и плодоносят.

Исследования проводились в 2019-2021 г.г. на вышеуказанных 3 видах лоха. Начало цветения определяется особенностями вида и метеорологическими условиями года. Сроки цветения лоха в условиях ботанического сада установлены в результате трехлетних наблюдений и приводится в таблице 2.

Таблица 2. Сроки цветения видов лоха в ботаническом саду

Виды	Цветение					
	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
<i>E.orientalis</i>	7.V	20.V	5.V	18.V	-	-
<i>E.angustifolia</i>	8.V	22.V	6.V	19.V	-	-
<i>E.umbellata</i>	6.V	19.V	7.V	20.V	-	-

Из приведенных данных видно, что в условиях ботанического сада цветение происходит, почти одновременно у всех видов лоха. Необходимо отметить, что 2021 году наблюдалось повреждение цветочных почек ранне-весенними заморозками, в связи с чем плодоношение отсутствовало.

Процесс цветения одной кисти длится 13-15 дней, в зависимости от количество бутонов и соцветий. Количество цветков в одной кисти у *E.orientalis* от 35-48 бутонов, *E.angustifolia* - 33-39,

E.umbellata - 36-40. Каждый цветок цветет в течение 4-6 суток.

Исследования показали, что более высоким процентом плодоношения в ботаническом саду отличается лох узколистный. Однако по годам оно почти для всех видов может заметно колебаться, что, по-видимому, связано с неблагоприятными метеорологическими условиями в пору цветения. Период между цветением и созреванием плодов продолжается 153-155 дней [5].

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582
 GIF (Australia) = 0.564
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 3.939
 ESJI (KZ) = 9.035
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
 PIF (India) = 1.940
 IBI (India) = 4.260
 OAJI (USA) = 0.350

Широкое распространение, раннее и обильное цветение видов лоха сделали его излюбленным растением для фенологических наблюдений, имеющие большое практическое значение для пловодоводов, озеленителей, пчеловодов, климатологов и других специалистов.

Используя имеющиеся данные о сроках цветения видов лоха, мы приводим средние показатели в некоторых пунктах СНГ с включением в него г. Нукуса (таблица 3).

Таблица 3. Средние сроки цветения лоха узколистного в различных пунктах произрастания

Место наблюдения	Средняя дата цветения	Число лет наблюдения	Самая ранняя дата цветения	Самая поздняя дата цветения
Новочеркасск	30.V	24	21.V	11.VI
Полтава	7.VI	6	19.V	19.VI
Степная опытная станция	20.VI	7	10.VI	27.VI
Нерехта	6.VI	-	28.V	25.VI
Нукус	7.V	8	4.V	20.V

Плоды костянка, различные по величине и форме: у лоха узколистного достигают 1 см длины, у восточного и зонтичного более крупные до 2,5-3,0 см. По форме варьирует от овальных до цилиндрических. Окраска от оранжевой до красноватой, сочной. Мякоть сладкая, но суховатая, кожица с нее легко снимается, а

мезокарп мацерирован и как бы рассыпается в порошок. Любители плодов лоха сравнивают их с финиками, хотя это весьма сильно сказано [4].

Нами проанализирована урожайность отдельных растений. Вес плодов, семян, выход семян из плодов в процентах, абсолютный вес семян и их размеры приведены в таблице 4.

Таблица 4. Данные о весе и величине плодов и семян видов лоха в условиях ботанического сада

Виды	Урожайность одного растения (в кг)	Части плодов и их соотношения в %						Величина плода		Величина семян		
		Вес 1000 шт. плодов (в гр.)	Мякоть (в гр.) 1000 шт.	%	Семена (в гр.) 1000 шт.	%	Кожура (в гр.) 1000 шт.	%	Длина (мм)	Ширина (мм)	Длина (мм)	Ширина (мм)
E.orientalis	16	1371	568	41,5	483	35,2	320	23,3	20,8	16,9	19,9	5,3
E.angustifolia	10	402	109	27,1	245	60,9	48	11,9	12,2	7,0	10,7	4,7
E.umbellata	14	1250	555	39,2	415	32	297	20	19	15,8	18,7	4,9

Определение урожая показывает, что он зависит от видовых и габитуальных особенностей растений. Изучение цветения и плодоношения видов лоха в условиях ботанического сада показывает связь этих процессов с климатическими условиями [5].

По данным П.С.Сеславина [6] из 100 кг лоха узколистного можно получить 12-13 л безводного спирта, то есть почти вдвое больше, чем из картофеля. Лох восточный, у которого процент

мясистиости значительно выше и который более сахарист, чем мелкоплодный, может дать до 30 л спирта из того же количества сырья.

Имея ввиду большое народнохозяйственное значение безводного спирта в ряде технических процессов, принимая во внимание легкость эксплуатации тугайных насаждений при условии проведения мелиоративных мероприятий, считаем было бы целесообразным организацию хозяйства, где джиды своими плодами будет

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

являться ценным сырьем для технической переработки.

Виды лоха очень светолюбивы. Ксерофит, но на сухих местообитаниях растет медленно. Успешнее растет на хорошо дренированных, богатых супесчаных почвах, переносит засоление. Выдерживает морозы. Очень газоустойчив – сохраняется там, где другие деревья совершенно гибнут от задымления.

Древесина буро-желтая с желтым ядром, плотная и твердая, используется на различные

поделки. При подсочке дерева выделяют камедь, которая идет на приготовление красок. Кору и листья используют для дубления кож. Листья содержат витамин С. Из цветков добывают масло, используемое в парфюмерии. Хороший медонос. Плоды в своей кашеобразной мякоти содержат до 60% сахара и 10,56% белков, калийные и фосфорные соли и являются очень питательным продуктом, употребляются в пищу в сыром виде.

References:

1. (1958). *Derev`ja i kustarniki SSSR*. Т. IV. (p.974). М.-Л..
2. Kolesnikov, A.I. (1960). *Dekorativnaja dendrologija*. (p.675). Moscow.
3. Dudkin, G.I., & Grohovatskij, I.A. (1985). Osobnosti razmeshhenija kornevoj sistemy vostochnogo loha (dzhidy) na tjazhelyh pochvah v nizov`jah Amudar`i (Severnaja zona Karakalpakii). *Vestnik KK FAN UzSSR*, Nukus, № 2, pp. 38-43.
4. Zhukovskij, P.M. (1971). *Kul`turnye rastenija i ih sorodichi*. (p.751). Leningrad: Izdatel`stvo «Kolos».
5. Otenov, T., & Tanirbergenov, K. (2003). Cvetenie i plodonoshenie vidov roda loha (*Elaeagnus L.*) v uslovijah g. Nukusa. *Vestnik KKO AN Ruz*, № 6, pp. 28-30.
6. Seslavin, P.M. (1936). *Lesosadovye nasazhdenija Uzbekistana*. (p.47). Tashkent.
7. Otenov, T., Otenova, F., Eshanov, K., Dauletbaeva, Sh., & Izentaeva, X. (2020). Influence of soil-climatic factors environment for growth, development and durability of wood plants in the south of the Aral Sea Region. *Journal of Critical Reviews (SCOPUS)/ISSN-2394-5125 Vol 7, Issue 7, 2020*, pp.408-409. DOI: <http://dx.doi.org/10.31838/jcr.07.07.71>
8. Isomidinov, A., Boykuzi, K., & Khonnazarov, R. (2021). Effect of Rotor-Filter Device Operation Parameters on Cleaning Efficiency. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 100-105.
9. Masharipovich, Q. U. (2021). Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard. *International Journal of Development and Public Policy*, 1(6), 138-143.
10. Alikulov, M. N. (2021). Auger Recombination in Semiconductors. *International Journal of Development and Public Policy*, 1(3), 1-4.