

УДК (582.542.11:581.526.3)

Т. Н. Дьяченко

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО
(*PHRAGMITES AUSTRALIS*) В АСПЕКТЕ
ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО
РЕСУРСОВ**

Обзорная статья, посвященная некоторым вопросам биологии и экологии одного из самых распространенных в Украине видов гелофитов — тростника южного. Делается акцент на вопросах менеджмента тростниковых зарослей.

Ключевые слова: тростник южный, экологические особенности, плавни, фитомасса, менеджмент.

В настоящее время, которое называют временем «энергозависимого и синтетического общества» [26], в промышленно развитых странах Европы наблюдается возврат к использованию природных материалов. Так, например, широкое применение в качестве технического растения вновь находит тростник южный. Он используется для производства многофункциональных прессованных плит, как экологически чистый кровельный материал для загородных домов, традиционно — для плетения циновок, шляп, корзин, легкой мебели и др. Фитомасса тростника может заменять древесину в целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Себестоимость получаемой таким образом продукции на 20—30% дешевле, чем из древесины [7]. Украина является экспортером кровельного тростника, поставляя на рынки Европы около 10% его общего объема [5, 11]. При постоянно растущих ценах на энергоносители воздушно-водная растительность, и тростник как наиболее распространенный вид, может рассматриваться в качестве экономически выгодного возобновляемого сырья для получения биотоплива.

В настоящей статье рассматриваются некоторые биологические и экологические особенности тростника в Украине с целью организации грамотного управления тростниковыми зарослями на новом этапе их использования.

Биологические и экологические особенности тростника. В разное время *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. неоднократно изучался как источник целлюлозы для нужд целлюлозно-бумажной промышленности, кормовое, берегозащитное и очищающее воду растение [3, 9, 25, 29, 30, 33, 35, 37, 46 и др.]. Это крупный корневищный злак, почти повсеместно рас-

© Дьяченко Т. Н., 2011

пространенный по Земному шару. Оптимального развития достигает в постоянно обводненных опресненных биотопах с уровнем воды 0,5—0,7 м, может выдерживать длительное осушение, выносит сульфатное (до 5%) и хлоридное (до 2,5%) засоление [25]. В реках его заросли отмечают на глубине 1,0—1,5 м, в озерах — до 4 м, но с глубиной уменьшается количество генеративных побегов [35]. В наших широтах интенсивный рост тростника начинается, когда почва и вода прогреваются до температуры 8—10°C, что обычно наблюдается со второй половины апреля. Примерно в начале ноября побеги отмирают и постепенно высыхают.

Длина стебля обычно составляет 2,1—2,7 м, иногда достигая 5—8 м, что зависит от условий произрастания и генетических особенностей растений. В неблагоприятных условиях (после спада паводковых вод или высыхания водоема, в реках на быстром течении) тростник часто образует длинные (5—15 м) плети [1, 9, 12, 19, 39]. Подобную картину автор наблюдал на побережье Сасыкского водохранилища во второй половине вегетационного сезона, после того как вода отступила на несколько метров от формирующихся, затопленных в весенний период зарослей. Иногда в дельтах рек, плавневых и степных озерах, по бережьям рек с быстрым течением тростник формирует сплавины, которые могут отрываться от массива зарослей и переноситься на новые участки [36, 39].

Размножается тростник преимущественно вегетативно, с помощью длинных и разветвленных корневищ. По поводу генеративного размножения мнение ученых разделилось. Одни авторы утверждают, что на каждом побеге может образовываться огромное количество семян разной всхожести (от 50 до 95%) [1, 9, 24]. Согласно другим [36, 39] зерновки образуются не всегда или же в небольшом количестве, что связывают с большой древностью вида [12]. Возможно, что семена не каждый год достигают зрелости.

Фитомасса корневищ в зависимости, в основном, от возраста зарослей, достигает 25—96% общей фитомассы [51]. Основная их часть находится на глубине до 2 м [37]. На переувлажненных биотопах около 75% корневищ сосредоточено в слое до 60 см, на сухих они проникают гораздо глубже, образуя несколько горизонтов [25]. Живут корневища около четырех лет [48, 52], их заложение, рост и активное ветвление происходит в июне — июле. В это же время закладываются и почки возобновления, формирующие побеги следующего года, которые развиваются в первую очередь на укороченных междоузлиях подземных частей ортотропных побегов (на глубине 10—40 см) [34, 43]. Наиболее продуктивными являются озимые побеги, из них формируется до 80% урожая следующего года. Уже в сентябре эти побеги выходят на поверхность, имея вид шиловидных безлистных «пикулей» 7—15 см длины. В дельтах южных рек молодые побеги тростника образуют настоящие подводные «луга» и часто служат зимним кормом для ондатры и нутрии [39]. На 1 м³ подземных органов тростника насчитывается 900—1000 почек, 12—14% из них образуют побеги, около 70% почек — спящие (резервные), остальные почки мертвые [43]. Повреждение почек возобновления отрицательно сказывается на формировании побегов следующего года, а повреждение корневищ приводит к постепенному отмиранию зарослей.

В песчаных, бедных питательными веществами грунтах у тростника наблюдают корни двух типов: толстые, трубчатые, идущие вертикально вниз к влагоносным горизонтам и тонкие, направленные горизонтально или вглубь. Тонкие корни часто обеспечивают дополнительное питание растения, проникая внутрь отмерших корневищ и образуя множество всасывающих корешков [1]. Такую же функцию выполняют и водные корни, развивающиеся на 3 (реже 5—8) нижних погруженных в воду узлах стебля. С их помощью растения усваивают из воды и ила минеральные вещества [28] и даже экзогенные аминокислоты [27, 50], обеспечивая растения дополнительным питанием.

Наземная фитомасса в ценозах тростника варьирует в широких пределах, что определяется многими факторами: физико-географическими условиями, уровнем и периодом затопления зарослей, содержанием доступных питательных веществ в донных отложениях (почве) и воде, величиной минерализации. Например, на полесском участке Днепра фитомасса тростниковых сообществ составляет 1,3—2,8, на среднем (лесостепь) — 2,8—3,5, а на нижнем (степь) — 3,2—4,8 кг/м² сырой массы [9]. Исследования П. Г. Кроткевича [25] показали, что если принять фитомассу тростника в биотопах, где вода находится на поверхности почвы, за 100%, то при снижении ее уровня на 25 см показатели фитомассы составят 75% от исходных, а при снижении на 100 см — всего 14%. В Дунайской устьевой области показатели фитомассы в тростниковых ценозах могут различаться почти в 7 раз — от 1,1 до 7,5 кг/м² [10]. Максимальные значения характерны для постоянно обводненных участков, минимальные — для засоленных местообитаний (таблица). В низовьях Днестра средняя фитомасса тростника в водных биотопах составляет 2,0 кг/м², в плавневых сообществах по мере уменьшения уровня затопления она снижается до 1,4 (при уровне затопления 0,5—0,7 м) и 0,5 кг/м² (при затоплении ниже 0,5 м) [21]. По данным [47], величины растительной массы тростника в лимозальных, богатых питательными веществами, биотопах составляли 2,7, а в более бедных литоральных — 1,8 кг/м². На Шацких озерах, в зависимости от трофического статуса водоема, величина воздушно-сухой фитомассы тростника колеблется от 0,70—0,75 до 0,93—1,65 кг/м² [17].

Плавневые массивы северо-западного Причерноморья. В Украине значительные массивы тростника сосредоточены в плавнях нижнего течения Днестра, Днестра и Дуная — крупных рек, впадающих в Черное море.

Фитомасса тростниковых сообществ в разных биотопах Килийской дельты Дуная, кг сырой массы/м² [10]

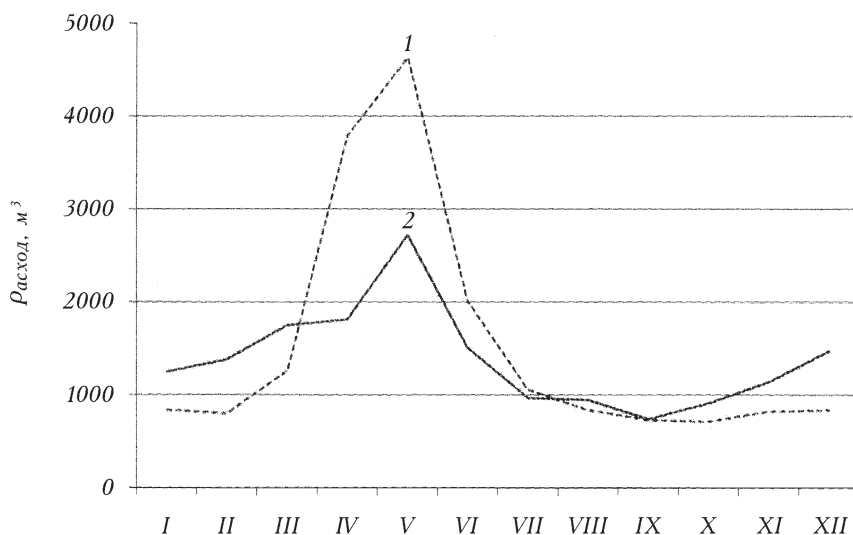
Биотопы	Группы		
	гидрофильная	гигрофильная	мезофильная
Незасоленный	3,0—7,5	—	1,7—5,0
Засоленный	1,1—3,5	—	1,6—3,5
Незаболоченный	—	2,6—6,6	—
Заболоченный	—	2,1—6,7	—

Их площади на конец 80-х годов прошлого столетия составляли соответственно 32,5, 21,1 и 30 тыс. га [20—22]. Плавни, сложенные в основном высокопродуктивными тростниково-осоковыми и осоково-тростниковыми сообществами, имеют важное региональное значение. Находясь в степной зоне, лесистость которой на Украине составляет лишь 5,3% (при норме 9 и 20% в прошлом) [32], тростниковые ценозы вносят весомый вклад как в процесс обогащения воздуха кислородом, так и в трансформацию углерода углекислого газа в органическое вещество, выводя его таким образом из круговорота. Один гектар тростниково-рогозовых зарослей продуктивностью 12 т воздушно-сухого вещества способен ежегодно выделять около 36 тыс. м³ кислорода и поглощать примерно столько же углекислого газа [40]. Последнее немаловажно в наше время, когда в атмосфере происходит неконтролируемое накопление углекислого газа, вызывающего парниковый эффект и возможное потепление климата [41, 42, 44].

Большая часть упомянутых выше плавневых массивов (придунайские озера Картал и Кугурлуй, Килийская дельта Дуная, Жебриянские плавни, низовья Днестра, верхняя часть Днестровского лимана, междуречье Днестра и Турунчука и др.) являются водно-болотными угодьями международного значения [4]. Они охраняются Рамсарской конвенцией, поскольку характеризуются высоким биотическим разнообразием и являются средой обитания гнездящихся здесь и перелетных водоплавающих птиц (только в Килийской дельте обитает 263 вида, то есть примерно 64% орнитофауны Украины [2]).

Постоянно обводненные плавневые ценозы с хорошей проточностью выполняют функцию биоплато, способствуя очищению речного стока и предупреждая загрязнение Черного моря. Например, в устьевой области Днестра высшая водная растительность накапливает в среднем около 4,5 тыс. т азота, 2 тыс. т фосфора, 2 тыс. т тяжелых металлов, 10 кг хлорорганических пестицидов и других веществ; 93—99% этого количества приходится на воздушно-водные растения. Причем в корневой системе накапливается в 2 раза больше N и P, в 1,7—4,8 больше тяжелых металлов, чем в наземной. При снижении уровня воды и ухудшении водообмена в зарослях уровень аккумуляции значительно снижается [21].

Интенсивное хозяйственное освоение плавневых земель, начавшееся примерно с середины прошлого века, вызвало резкое сокращение зарослей тростника. К этому же привело и обсыхание плавней в результате зарегулирования речного стока. Так, в начале прошлого века площадь только Новосельских и Репидских плавней (между Дунаем и южным побережьем оз. Кугурлуй) составляла примерно 8130 га. Около 70% занимали тростниково-рогозовые заросли. После распашки территории, создания рыбоводных прудов и рисовых чеков площадь плавней на всех придунайских водоемах составила всего 1100 га [38]. В низовьях Днестра сокращение тростниковых сообществ вызвано не только сельскохозяйственным освоением плавней, но и зарегулированием реки. С 1956 по 1963 г. площадь зарослей здесь уменьшилась на 8000 га [25]. Анализ распределения речного стока (рисунок) показывает, что это сокращение связано как с уменьшением величины среднегогодового стока с 47,8 км³ в 1940—1955 гг. до 43,5 км³ в 1956—1962 гг., что



Расход воды Днепра по месяцам [23]: 1 — 1940—1955 гг.; 2 — 1956—1962 гг.

вызвало осушение и некоторое осолонение плавней, так и с его перераспределением в течение года. После зарегулирования реки в весенне-летние месяцы (IV—VI), когда происходит основной рост побегов, расход (а следовательно, и обводнение зарослей) уменьшился почти в 2 раза, а с августа по март наблюдалось его увеличение в 1,1—1,8 раза. В этом отношении определенную тревогу вызывает продолжающееся сокращение стока по Килийскому рукаву Дуная, что уже на 10% уменьшило сток в системе Очаковского рукава [6]. Строительство глубоководного судового хода (рукав Быстрый) активизирует перераспределение стока между рукавами Килийской дельты и может ускорить деградацию плавневых ценозов тростника в районе Очаковского рукава.

Из сказанного выше вытекает, что для оздоровления плавней, сохранения и возобновления их функциональной значимости, биотического и ландшафтного разнообразия необходимо научно обоснованное управление плавневыми массивами, их экологический менеджмент, учитывающий как современные научные разработки, так и применение традиционных методов, выработанных предыдущими поколениями [2, 5, 14, 25, 34].

Вопросы менеджмента тростниковых зарослей. Известно, что с возрастом тростниковые заросли загущаются. В них накапливается неразложившийся опад предыдущих лет, происходит гипераккумуляция органического вещества, ухудшается кислородный режим, накапливается аммонийный азот, сероводород, болотный газ. Количество стеблей текущего года уменьшается до 14—20%, многие растения поражаются вредителями, резко сокращается количество цветущих побегов, то есть происходит деградация зарослей [13, 14, 16, 25, 39 и др.]. Для их восстановления и обновления издавна использовали зимнее выжигание или выкашивание. К деградации, поми-

мо возраста, приводит и обсыхание зарослей. Исследованиями В. П. Подлипского [34] показано, что на осушенных местообитаниях корневища тростника имеют укороченные междоузлия, на которых образуется в 1,5—2 раза больше побегов, чем на обводненных участках. Побеги эти, как правило, не цветут, ниже и тоньше обычных. Со временем такие заросли превращаются в луг, развивается здесь и кустарниковая растительность. Для восстановления или формирования монодоминантных тростниковых сообществ наши предки применяли искусственное обводнение зарослей [25].

Состояние тростниковых ценозов во многом зависит от сроков и способов уборки фитомассы. Их чередование используется в настоящее время, как правило, при менеджменте воздушно-водной растительности на рыбо-водных прудах [49]. Состояние тростниковых зарослей улучшают и регули-руемые пожары. Желательно проводить их на осушенных участках плавней с регулярностью раз в 3—4 года [2, 34]. Выжигание в зимнее время не оказывает негативного воздействия на население плавней, в частности на разнообразии энтомо- и герпетокомплексов. Верхний слой почвы при этом обогащается зольными элементами, содержание гумуса увеличивается более чем на 30% [2], повышаются проективное покрытие и жизненность тростника и некоторых содоминантов, уменьшается количество видов, характерных для засоленных местообитаний. Однако к выжиганию, особенно на заторфованных биотопах и на побережьях озер с молодыми образованиями органического ила, надо подходить очень осторожно. Положительно оно скажется на зарослях только в том случае, если уровень грунтовых вод находится выше залегания корневищ. В противном случае, особенно при последующем затоплении участков, выжигание может привести к деградации тростниковых сообществ и их гибели [8, 15].

При выкашивании тростника с целью его заготовки на первое место должны ставиться вопросы сохранности и оздоровления плавней. Работы следует проводить только в сформированных сообществах раз в 2—3 года [31, 40, 53]. Чтобы не повредить почки возобновления и корневища, их можно начинать после замерзания поверхностных вод легкими механизмами (с удельной нагрузкой не более 100 г/дм²) или вручную на высоте 10—15 см от поверхности почвы [31, 45]. Заготовка при отрицательных температурах мало влияет на состояние зарослей [14, 25, 35, 39 и др.]. Выкашивание же при положительных температурах вызывает образование большого количества стеблей меньшей высоты и диаметра. Состояние популяции может восстановиться после не менее чем годичной ротации участка. Температурные условия и обводнение зарослей должны учитываться и при транспортировке растений. П. Г. Кроткевич [25] показал, что гусеничные транспортные машины с удельным давлением около 100 г/дм² на покрытых водой почвах уменьшают количество стеблей будущего года при одном проходе на 10%, при двух — на 33, четырех — на 85%, а при шести — на 98%. Потери урожая уменьшаются наполовину, если почва подсушена спуском воды или подморожена.

Выкашивание тростниково-осоковых сообществ в летнее время отрицательно скажется как на самих зарослях, так и на их населении. Исследования, проведенные в Килийской дельте Дуная [2], показали, что фитомасса в

сообществе *Phragmites* — *Carex acutiformis* в условиях заповедного режима составляла $3,78 \pm 0,019$ кг/м² (из них $0,96 \pm 0,001$ кг/м² приходилось на *Phragmites australis*). Разовое скашивание привело к формированию более густых зарослей, состоящих из высоких и тонких побегов. Фитомасса как тростника, так и всего сообщества увеличилась соответственно до $1,34 \pm 0,013$ и $4,90 \pm 0,058$ кг/м². Выкашивание в течение ряда лет вызвало смену эдификатора, фитомасса всего сообщества уменьшилась до $2,63 \pm 0,003$, тростника — до $0,60 \pm 0,001$ кг/м². Скорость и направление протекающей сукцессии определяются условиями биотопа [8]. На более влажных местобитаниях тростник заменяется осоками, на более сухих — вейником, видами широкой экологической амплитуды и солеросами [2]. Быструю гибель тростника вызывает неоднократное выкашивание в течение сезона (поэтому на выбранных для уборки участках нельзя заготавливать сено и выпасать скот) или скашивание растений ниже уровня воды. В первом случае это связано с ослаблением растений, во втором — с удушьем и отмиранием корневищ [25, 40]. По данным О. М. Деминой [8], воздушно-сухая масса подземных органов на участках некошенных обводненных зарослей составляла 1056 ц/га, два года выкашивания привели к ее уменьшению до 123 ц/га, после трех лет живых корневищ не осталось.

Для сохранения разнообразия сопутствующих видов флоры и фауны заготовку тростника нельзя проводить в местах произрастания краснокнижных видов и в радиусе до 500 м от колоний редких птиц. С этой же целью выкашивание следует осуществлять полосами, шириной не более 50 м (оптимальное соотношение выкошенных и невыкошенных полос составляет 3 : 1), или мозаично и заканчивать до начала гнездования птиц [31].

При заготовительных работах специалисты учреждений, на которые возложена функция охраны водно-болотных угодий, должны осуществлять контроль состояния выкошенных участков зарослей. Для этого необходим постоянный мониторинг динамики качественных и количественных показателей популяции тростника (интенсивность возобновления и формирования озимых побегов, размеры побегов, величина фитомассы и др.) и проективного покрытия разнотравья. При отклонении первых на 15—20% и вторых на 7—10% от контрольных работы должны быть остановлены до восстановления зарослей [31].

Заключение

С целью недопущения дальнейшей деградации плавневых массивов в низовьях крупных украинских рек, любые работы в плавнях должны быть научно обоснованы. Экологический менеджмент тростниковых зарослей должен основываться на экологических и биологических особенностях тростника и включать постоянный контроль состояния зарослей. Изъятие фитомассы *Phragmites australis* должно способствовать оздоровлению плавней, а ее дальнейшее использование — экономическому возрождению регионов с большими площадями плавневых массивов. Для этих целей также важны традиционные народные промыслы (рыбная ловля, пчеловодство, заготовка плодов водяного ореха, лозоплетение) и современные подходы к освоению природных богатств (развитие аквакультуры, производство биотоплива, экотуризм).

**

Оглядова стаття, присвячена біологічним і екологічним особливостям *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. — найбільш поширеного в Україні виду вищих водяних рослин. Розглядаються питання менеджменту очеретяних заростей.

**

This review article is devoted to biological and ecological characteristics of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. — the most widespread species of higher aquatic plants in the Ukraine. Questions of reeds management are considered.

**

1. Барсегян А.М., Хурмудян П.А. Некоторые экологические особенности обыкновенного тростника (*Phragmites communis*), произрастающего на обнаженных грунтах оз. Севан // Биол. журн. Армении. — 1969. — Т. 22, № 5. — С. 74—85.
2. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління / За ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонка. — К.: Наук. думка, 1999. — 702 с.
3. Быков В.К., Михайлова В.П., Демидовская Л.Ф. Тростник: материалы по биологии, экологии и использованию тростника обыкновенного в Казахстане // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — 1964. — Т. 19. — 262 с.
4. Водно-болотні угіддя України / За ред. Г. Б. Марушевського, І. С. Жарук. — К., 2006. — 312 с.
5. Волошкевич А.Н., Жмуг Е.И., Жмуг М.Е. Природоохранные аспекты коммерческого использования тростника в Дунайском биосферном заповеднике // Наук. зап. Сер. Біологія. — Спец. вип.: Гідроекологія. — 2001. — № 4 (15). — С. 206—207.
6. Гидрология дельты Дуная / Под ред. В. Н. Михайлова. — М.: ГЕОС, 2004. — 448 с.
7. Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Высшие водные растения Беларуси. — Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 2003. — 230 с.
8. Демина О.М. Изменения тростниковых лугов при использовании их в качестве сенокосов в низовьях рек южного Казахстана // Ботан. журн. — 1979. — Т. 64, № 1. — С. 58—64.
9. Дубына Д.В., Гейны С., Гроугова З. и др. Макрофиты — индикаторы изменений природной среды. — Киев: Наук. думка, 1993. — 432 с.
10. Дубына Д.В., Небесний В.Б., Прокопенко В.Ф. Геоботанична та ресурсна характеристики *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. гірлової області Дунаю // Укр. ботан. журн. — 1992. — Т. 49, № 1. — С. 87—93.
11. Дунайский биосферный заповедник — территория и организация // Дельта и человек. — 2009. — 16 янв.
12. Жизнь растений. Т. 6 Цветковые растения. — М.: Просвещение, 1982. — С. 355.
13. Жмуг О. І. Сингенетические и экзогенные смены растительности Дунайского биосферного заповедника: Автореф. дис.... канд. биол. наук. — Киев, 2001. — 21 с.

14. Жмуг О. І. Зимова заготівля очерету південного *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex. Steud та її роль в дельтових екосистемах Кілійського гірла Дунаю // Матеріали XII з'їзду Укр. ботан. т-ва, Одеса, 15—18 трав. 2006 р. — Одеса, 2006. — С. 108—110.
15. Захаров Л.З. Сплавины Кубанских плавен // Ботан. журн. СССР. — 1933. — Т. 18, № 4. — С. 407—413.
16. Зимбалева Л.Н., Плигин Ю.В., Хороших Л.А. и др. Структура и сукцессии литоральных биоценозов днепровских водохранилищ. — Киев: Наук. думка, 1987. — 204 с.
17. Карпова Г.А. Зависимость биомассы тростинка обыкновенного от концентрации биогенных элементов в воде водоемов // Материалы I (VII) междунар. конф. по водным макрофитам «Гидробиотаника-2010», Борок, 9—13 окт. 2010. — Ярославль: Принт-Хаус, 2010. — С. 148—149.
18. Климентов Л.В. К биологии тростника (*Phragmites communis* Trin.) и связи его с некоторыми особенностями плавней // Науч. докл высш. шк. Биол. науки. — 1960. — Т. 1. — С. 113—116.
19. Климентов Л.В. О разрастании тростника при помощи ползучих побегов // Ботан. журн. — 1963. — Т. 48, № 3. — С. 450—452.
20. Клоков В.М., Дьяченко Т.Н. Высшая водная растительность // Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоемов. — Киев: Наук. думка, 1993. — С. 41—77.
21. Клоков В.М., Козина С.Я., Смирнова Н.Н. Высшая водная растительность Днестровского лимана и ее буферная функция // Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. — Киев: Наук думка, 1992. — С. 164—174.
22. Клоков В.М. Высшая водная растительность // Днепро-Бугская эстуарная экосистема. — Киев: Наук. думка, 1989. — С. 104—132.
23. Костяницын М.Н. Гидрология устьевой области Днестра и Ю. Буга. — М.: Гидрометеиздат, 1964. — 334 с.
24. Красовский А.И. Семенное возобновление тростника в Барабе // Ботан. журн. — 1962. — Т. 47, вып. 1—6. — С. 131.
25. Кроткевич П.Г. Биолого-экологические свойства и народно-хозяйственное использование тростника обыкновенного: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — Киев, 1970. — 70 с.
26. Кухар В.П. Біоресурси — потенційна сировина для промислового органічного синтезу // Біотехнологія. — 2008. — № 1. — С. 12—26.
27. Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. — Киев: Наук. думка, 1988. — 185 с.
28. Любич Ф.П., Арбузова Л.Я. Биологическое значение водных придаточных корней у *Phragmites communis* // Ботан. журн. — 1964. — Т. 49, № 9. — С. 1299—1301.
29. Мегведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения Европейской части СССР. — Л.: Колос, 1981. — С. 292—294.
30. Мережко А.И. Разработка принципов использования высших водных растений в качестве биофильтров. — Киев: Ин-т гидробиологии АН УССР, 1972. — 150 с.

31. *Методичні рекомендації з екологічно безпечної заготівлі (викошування) очерету.* — К., 2007. — 55 с.
32. *Национальный доклад Украины «О гармонизации жизнедеятельности общества в окружающей природной среде».* — Киев, 2003. — С. 38.
33. *Ореховский А.Р.* Создание волногасящих зарослей из тростника и камыша озерного на откосах дамб распластанного профиля: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Харьков, 1968. — 22 с.
34. *Подлипенский В.П.* Тростниковые заросли Нижнего Днепра в связи с вопросами улучшения их качественной структуры: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ростовн/Д, 1973. — 21 с.
35. *Попов И.С.* Тростниковые заросли как сырьевая база целлюлозно-бумажной промышленности. — М.: Лес. пром-сть, 1964. — 243 с.
36. *Потульницький П.М.* Вивчення водяних рослин у школі. — К.: Рад. шк., 1968. — С. 84—87.
37. *Рудеску Л.* Вопросы биологии тростника и условия, необходимые для его развития // *Материалы советско-румынского совещан. по обмену опытом в обл. использован. тростника в целлюлозно-бумажной промышленности.* Ч. I. — Киев, 1959. — С. 3—54.
38. *Скрипчинская Л.В., Гончаров С.М., Вортман С.А. и др.* Рис в дельте Дуная. — Одесса: Маяк, 1980. — 79 с.
39. *Смиренский А.А.* Водные кормовые и защитные растения в охотничье-промысловых хозяйствах. — М.: Заготиздат, 1950. — С. 7—72.
40. *Таран О.Н., Якубовский К.Б., Правдивая Н.П.* Эколого-экономическая оценка функционирования вышей водной растительности при планировании хозяйственных и природоохранных мероприятий. — Киев, 1990. — 67 с.
41. *Харченко Т.А.* Экологические сукцессии, продуктивность эстуарных экотонных экосистем и глобальные процессы круговорота углерода в биосфере // *Гидробиол. журн.* — 1998. — Т. 34, № 1. — С. 3—15.
42. *Харченко Т.А., Тимченко В.М., Иванов А.І. та ін.* Екологічні проблеми пониззя Дунаю, біорізноманіття та біоресурси озерно-болотного ландшафту дельти. — К.: Інтерекоцентр, 1998. — 92 с.
43. *Чужова А.П.* Возобновление тростника в дельте Волги // *Раст. ресурсы.* — 1968. — Т.4, вып. 2. — С. 230—240.
44. *Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Біорізноманітність: значення, методологія, теорія та структура // *Укр. ботан. журн.* — 2005. — Т. 62, № 6. — С. 759—774.
45. *Якубовский К.Б., Таран О.Н., Мережка и др.* Методические рекомендации по уборке и использованию высших водных растений в качестве грубых кормов для сельскохозяйственных животных. — Киев: Ин-т гидробиологии НАНУ, 1984. — 34 с.
46. *Fiala K.* Underground organs of *Phragmites communis*, their growth, biomass and net production // *Folia geobotanica phytotaxonomica.* — 1976. — Vol. 11, N 3. — P. 225—259.
47. *Dykyjova D., Hradecka D.* Produktivity of reed-bed stands in relation to ecotype, microclimate and trophic condishions of the habitat // *Pol. Arch. Hydrobiol.* — 1973. — Vol. 20. — P.11—119.

48. *Dykyjova D., Hradecka D.* Production ecology of *Phragmites communis*. 1. Relation of two ecotypes to the microclimate and nutrient conditions of habitat // *Folia geobotanica phytotaxonomica*. — 1976. — Vol. 11, N 1. — P. 23—61.
49. *Husak S.* Control of Reed and Reed mace by cutting // *Pond and littoral ecosystems*. — 1978. — P. 404—408.
50. *Rudesku R., Hurghisiu I.* Polosirea aminoacizilor liberi bin apa si namolin nutritia // *Hydrobiologia (RSR)*. — 1972. — Vol. 13. — P. 135—149.
51. *Vestlake D.* Primary production of freshwater macrophytes // *Photosynthesis and production in different environments*. — Cambridge: Cambridge University Press, 1975. — P. 189—216.
52. *Wetzel R.G.* *Limnology*. — Philadelphia, 1975. — 743 p.
53. *Setlik J, Kvet J, Kloubec B.* Effect of winter harvesting on the Vigour of reed (*Phragmites australis*) stands // *Hydrobotany Report*. — Inst. of Botany of the Czech. Republic. Sect. of Plant Ecology at Trebon. — 1994—1996. — Vol. 25. — P. 25—32.

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

Поступила 20.06.11