



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.9

О.А. Власенко, А.Т. Аветисян

ЗАПАСЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА В АГРОЦЕНОЗАХ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В ходе проведенных исследований в УНПК «Борский» Красноярского ГАУ выявлено, что средние запасы фитомассы в агроценозах многолетних бобовых трав составляли 3,5–4,9 т/га, запасы живых корней – 4,2–6,3 т/га. Запасы надземной мортмассы были 3,5–7,6 т/га, подземной – 7,8–10,7 т/га.

Ключевые слова: запасы растительного вещества, фитомасса, мортмасса, козлятник восточный, эспарцет песчаный, люцерна гибридная, агроценозы, многолетние травы.

O.A. Vlasenko, A.T. Avetisyan

THE VEGETABLE MATTER STOCKS IN THE AGRO-ECOSYSTEMS OF PERENNIAL FORAGE GRASSES IN THE KRASNOYARSK FOREST STEPPE

In the course of the conducted research in the educational-scientific-production complex ESPC “Borskiy” of the Krasnoyarsk state agrarian university it is revealed that the average phyto-mass stock of the perennial legumes was 3,5–4,9 t/ha, the stock of live roots was 4,2–6,3 t/ha in the agro-ecosystems. The stocks of the overground mortmass were 3,5 – 7,6 t/ha, the underground – 7,8 – 10,7 t/ha.

Key words: stocks of vegetable matter, phyto-mass, mortmass, eastern Galega, sandy sainfoin, hybrid alfalfa, agro-ecosystems, perennial grasses.

Введение. Сохранность и воспроизводство плодородия почв во многом определяются балансом органического вещества в экосистемах. В современных социально-экономических условиях возник дисбаланс органического вещества в почвах многих агроэкосистем, когда вынос органики вместе с продукцией и эмиссия углекислого газа в процессах минерализации преобладают над поступлением растительных остатков в почву и их гумификацией [7, 9]. В сложившейся ситуации внедрение в структуру севооборотов посевов высокопродуктивных многолетних трав позволяет компенсировать потери органических веществ из почв [4, 5]. В связи с этим количественные оценки запасов надземного и подземного растительного вещества в агроценозах многолетних кормовых трав являются своевременными и актуальными, именно это и стало **целью** наших исследований.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились с 2009 по 2012 год. В качестве объектов были выбраны агроценозы многолетних кормовых бобовых трав на комплексе черноземов выщелоченных и обыкновенных тяжелосуглинистых в пределах северной части Красноярской лесостепи ($56^{\circ} 76'$ с.ш.) в землепользовании УНПК «Борский» Красноярского ГАУ.

Пробная площадь №1 – агроценоз козлятника восточного 7–10-летнего возраста сорта Горно-алтайский 87 (опытное поле Красноярского ГАУ). Козлятник восточный на территории Красноярской лесостепи возделывается ограниченно, только в научных целях, и считается здесь малораспространенной кормовой культурой. Однако он обладает высокой урожайностью (до 400 и более ц/га зеленой массы за два укоса) и сохраняет ее на протяжении 10–12 лет жизни, кроме этого, обладает мощной и разветвленной корневой системой, имеет множество корнеотпрысков [1, 4]. Пробная площадь № 2 – агроценоз эспарцета песчаного 2–4-летнего возраста сорта Песчаный 1 (производственный участок УНПК «Борский»). Эта культура также мало распространена на территории Красноярской лесостепи. Достоинством эспарцета считается его неприхотливость к почвенным условиям, засухоустойчивость и морозостойкость. Высокую урожайность (до 250 ц/га зеленой массы за один укос) он сохраняет на протяжении 5–7 лет жизни. Пробная площадь № 3 – агроценоз люцерны гибридной 2–3-летнего возраста сорта Метеор (опытное поле Красноярского ГАУ). Люцерна гибридная – одна из самых распространенных кормовых культур на территории Красноярского края, она неприхотлива к внешним условиям, не требует больших затрат на предпосевную подготовку почвы, средняя урожайность зеленой массы за два укоса составляет от 120 до 220 ц/га и сохраняется на протяжении 4–5 лет жизни. Пробная площадь № 4 – агроценоз клевера лугового 2–3-летнего возраста сорта СибНИИК 10 (опытное поле Красноярского ГАУ). Клевер луговой также является распространенной культурой на территории Красноярской лесостепи, обладает холодостойкостью, но достаточно требователен к влаге и содержанию элементов питания в почве. Урожайность клевера составляет от 100 до 180 ц/га зеленой массы за один укос, такая продуктивность сохраняется от 2 до 4 лет [1].

Почвы выбранных участков исследований характеризовались схожими агрохимическими свойствами. Изученные черноземы имеют среднемощный и мощный гумусовый горизонт, среднее содержание гумуса – 4,7–5,8 %, распределение гумуса по профилю почвы постепенно убывающее. Емкость катионного обмена в гумусовом горизонте высокая и очень высокая – от 32 до 48 мг-экв/100 г почвы. Реакция среды варьирует от близкой к нейтральной в верхней части профиля, до слабощелочной в материнской породе.

Учет надземного растительного вещества проводили методом укосов, подземного – методом монолитов в 6-кратной повторности [2]. В структуре надземного растительного вещества выделяли фитомассу культуры (G), фитомассу сорняков (Wd), ветошь (D) и подстилку (L). Одновременно учитывали подземное растительное вещество до глубины 20 см. Его фракционировали на живые корни (R), мертвые корни (V), крупную мортмассу >0,5 мм (St), мелкую мортмассу <0,5 мм (Rem). Фракции растительного вещества доводили до воздушно-сухого состояния и взвешивали. Отбор проб осуществлялся один раз в месяц – с мая по сентябрь в период с 2009 по 2012 г. Погодно-климатические условия периода вегетации с 2009 по 2011 год можно охарактеризовать как благоприятные (ГТК =1,1–1,3), а вегетационный период 2012 года был более засушливый и жаркий (ГТК = 0,8) по сравнению со среднемноголетними показателями в Красноярской лесостепи.

Результаты и их обсуждение. Средние запасы фитомассы многолетних бобовых трав постепенно увеличивались с возрастом (табл.); так, запасы фитомассы клевера и люцерны в первый год вегетации составляли около 3,6 т/га, запасы эспарцета второго года жизни и козлятника шестилетнего возраста были 3,3 т/га. Далее запасы фитомассы люцерны и клевера двухлетнего возраста и эспарцета четырехлетнего возраста составили уже 4,0–4,2 т/га, запасы фитомассы козлятника – 4,9 т/га сухого вещества. При этом козлятник и люцерна формировали эти запасы за два укоса, клевер и эспарцет – за один укос. Запасы фитомассы сорняков в посевах изученных многолетних трав были невелики и постепенно снижались с возрастом агроценозов от 0,99 до 0,26 т/га, это объясняется тем, что многолетние бобовые травы хорошо вытесняют сорную растительность уже со второго–третьего года жизни [4, 5].

Пожелтевшие листья, отмирающие стебли и побеги, сохранившие связь с растением, мы относим к ветоши [2]. Формирование запасов ветоши – это естественный процесс, связанный с жизненным циклом растений, как правило, с увеличением запасов фитомассы увеличиваются и запасы ветоши. В изученных агроценозах с возрастом они увеличивались от 0,2–0,7 до 0,8–1,8 т/га.

Отмирание надземных органов растений может быть связано и с погодными условиями. В жаркий и засушливый вегетационный сезон 2012 г. обнаружены максимальные запасы ветоши у эспарцета и козлятника 1,8–1,3 т/га соответственно.

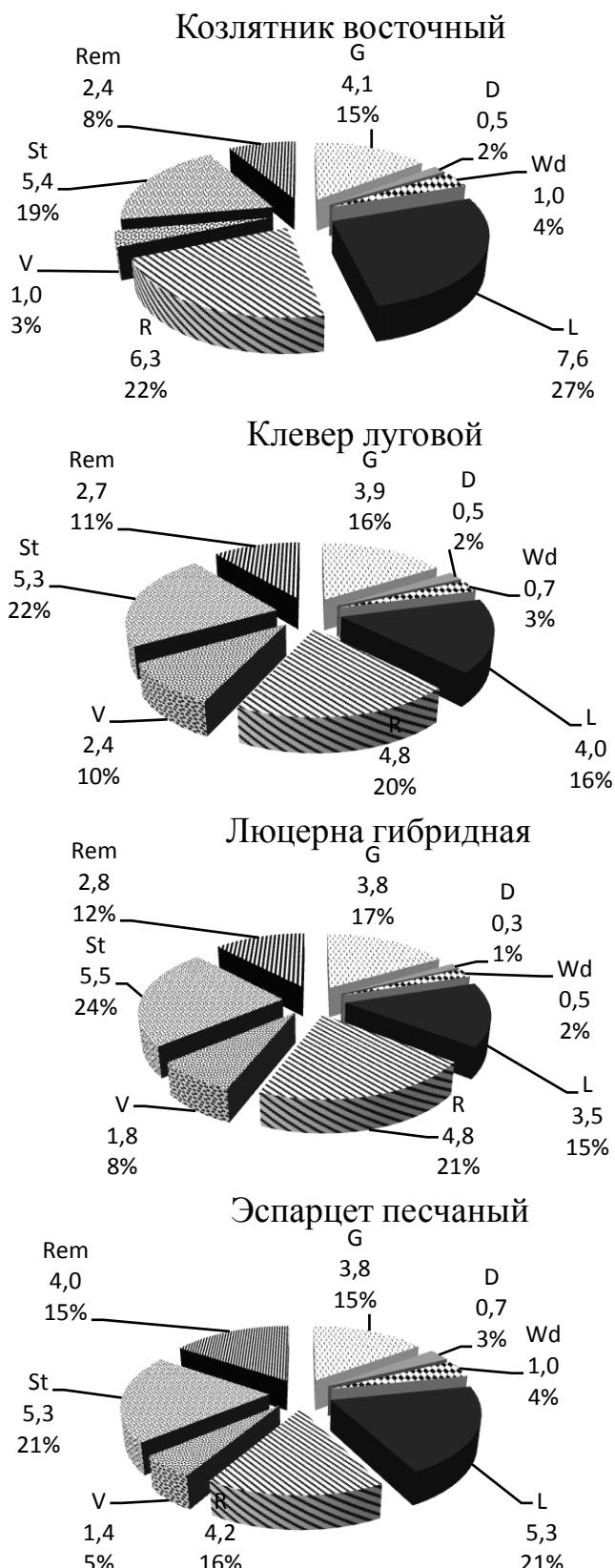
Опавшие на поверхность почвы растительные остатки образуют подстилку, запасы которой также увеличиваются со временем. В агроценозе козлятника 7- и 10-летнего возраста они составляли от 7,3 до 9,6 т/га соответственно. В агроценозе эспарцета запасы подстилки были от 4,9 до 5,7 т/га, в агроценозе клевера и люцерны 3–4 т/га. Подстилка выполняет очень важную роль в агроценозах многолетних трав. Накапливаясь на поверхности почвы, она предохраняет ее от иссушения, резких перепадов температур, тем самым сохраняет оптимальный тепловой и водно-воздушный режимы. В результате создаются благоприятные условия для жизни почвенных микроорганизмов, что способствует разложению ежегодно поступающих в почву растительных остатков и пополнению минеральных и органических веществ почвы [3].

В подземной части изученных агроценозов преобладают запасы мортмассы. Совокупность запасов мертвых корней, крупной и мелкой мортмассы в агроценозе козлятника 7- и 10-летнего возраста была примерно на одном уровне и составляла 8,5–8,9 т/га, в агроценозе эспарцета двухлетнего возраста запас подземной мортмассы был 10 т/га, к четырехлетнему возрасту он увеличился до 11 т/га. В агроценозе клевера и люцерны средний запас мортмассы в почве оказался 10 т/га.

**Запасы растительного вещества в агроценозах многолетних бобовых трав,
т/га сухого вещества (в среднем за вегетацию)**

Возраст культуры, лет	Год	Надземное растительное вещество				Подземное растительное вещество			
		Фитомасса		Ветошь	Подстилка	Корни		Морт-масса	
		культуры	сорняков			живые	мертвые	>0,5 мм	<0,5 мм
		G	Wd	D	L	R	V	St	Rem
Козлятник восточный									
7	2009	3,29	0,99	0,82	7,22	7,37	0,46	3,88	1,19
8	2010	3,74	0,53	0,68	9,52	5,72	0,96	5,65	1,95
9	2011	4,42	0,59	1,18	9,60	8,72	0,67	5,23	2,56
10	2012	4,94	0,27	1,29	7,30	6,02	1,44	5,52	2,45
Эспарцет песчаный									
2	2010	3,34	0,86	0,68	4,87	4,35	0,97	4,77	3,59
3	2011	3,98	0,76	0,64	5,29	4,18	1,45	5,31	4,07
4	2012	4,21	0,57	1,79	5,74	4,07	1,65	5,84	4,35
Клевер луговой									
1	2010	3,60	0,63	0,34	3,92	4,58	2,61	5,19	2,65
2	2011	4,20	0,34	1,00	4,07	4,92	2,09	5,48	2,72
Люцерна гибридная									
1	2010	3,58	0,37	0,24	3,18	4,62	1,74	5,29	2,37
2	2011	4,02	0,26	0,73	3,75	4,88	1,83	5,64	3,19

Среди всех запасов растительных остатков в почве особый интерес представляет запас мелкой мортмассы ($Rem < 0,5$ мм), эта фракция растительного вещества частично гумифицирована, мы относим ее к лабильному органическому веществу почвы [7, 9]. Как известно, запасы лабильного органического вещества оказывают существенное влияние на уровень плодородия почвы, это основной источник пищи для гетеротрофных микроорганизмов, источник гумусовых веществ [3, 7, 9, 10].



Структура запасов растительного вещества, т/га сухого вещества (в среднем 2009–2012 гг.) и в % от общих запасов: G – фитомасса культуры; Wd – фитомасса сорняков; D – ветошь; L – подстилка; V – мертвые корни; St – крупная мортмасса >0,5 мм; Rem – мелкая мортмасса < 0,5 мм

В наших опытах запас мелкой мортмассы в почве при возделывании эспарцета был наибольшим и составил 3,6–4,4 т/га, ко второму году возделывания люцерны и клевера он был 3,2–2,7 т/га соответственно. При 7–10-летнем возделывании козлятника запасы мелкой мортмассы в почве были наименьшими – около 1,2–2,5 т/га. Возможно, с увеличением возраста агроценозов часть мелкой мортмассы переходит в состав гумусовых веществ, другая ее часть минерализуется.

Если рассмотреть структуру запасов растительного вещества в агроценозах многолетних бобовых трав в среднем за весь период наблюдений (см. рис.), то можно заметить, что в надземной части агроценозов преобладала подстилка и фитомасса. При этом доля запасов фитомассы во всех агроценозах составила 15–17 % от всего запаса растительного вещества. Доля запасов подстилки увеличивалась с возрастом от 15–16 % у клевера и люцерны до 21–27 % у козлятника и эспарцета. Это объясняется тем, что фитомасса ежегодно отчуждается, а подстилка накапливается на поверхности почвы.

В подземной части агроценозов в структуре растительного вещества преобладала крупная мортмасса, ее доля составила 19–24 %. Доля живых корней составила 16–22 % от всех запасов растительного вещества. Корни бобовых трав имеют важное значение для почвы, они обогащают ее доступным азотом, улучшают структурное состояние и биологическую активность [6, 8].

Выводы

1. Средние запасы фитомассы в агроценозах многолетних бобовых трав были от 3,5 до 4,9 т/га и составили 15–17 % от всего запаса растительного вещества.

2. В надземной части агроценозов преобладали запасы подстилки, в агроценозе клевера и люцерны они составили 3,5–4,0 т/га, или 15–16 %, в агроценозе эспарцета и козлятника запас подстилки достигал 5,3–7,6 т/га, или 21–27 % от всех запасов растительного вещества.

3. В подземной части агроценозов преобладала мортмасса. Запасы крупной мортмассы были около 5,3–5,5 т/га, или 19–24 % от всего растительного вещества. Запасы мелкой мортмассы в агроценозе эспарцета были 4,0 т/га (15%); в агроценозе люцерны – 2,8 т/га (12%); в агроценозе клевера 2,7 т/га (11%); в агроценозе козлятника – 2,4 т/га (8%).

4. Запасы живых корней в слое почвы 0–20 см были наибольшими в агроценозе козлятника – 6,3 т/га, или 22 % от всего запаса растительного вещества. В агроценозах эспарцета, клевера и люцерны запасы живых корней составили 4,2–4,8 т/га, или 16–21%.

На основе проведенных исследований считаем возможным рекомендовать для производства увеличение посевных площадей козлятника восточного и эспарцета песчаного и сохранить в структуре кормовых севооборотов клевер луговой и люцерну гибридную с целью получения высокоурожайных качественных кормов и воспроизводства плодородия почв.

Литература

1. Аветисян А.Т. Продуктивность бобовых многолетних трав и свербиги восточной (*Bunias orientalis* L.) в Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 7. – С. 81–86.
2. Методы изучения биологического круговорота в разных природных зонах. / Н.И. Базилевич, А.А. Титлянова [и др.]. – М.: Мысль, 1978. – 182 с.
3. Власенко О.А. Продукционно-деструкционные процессы в экосистемах Красноярской лесостепи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005. – 19 с.
4. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Западной Сибири: рекомендации / РАСХН, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2000. – 32 с.
5. Егорова Г.С., Петрунина Л.В. Многолетние травы как восстановители почвенного плодородия и основа кормопроизводства // Плодородие. 2008. – № 6. – С. 38–39.
6. Назарюк В.М. Баланс и трансформация азота в агроэкосистемах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 253 с.

7. Титлянова А.А., Чупрова В.В. Изменение круговорота углерода в связи с различным использованием земель (на примере Красноярского края) // Почвоведение. – 2003. – № 2. – С. 211–219.
8. Подземные органы растений в травяных экосистемах / А.А. Титлянова, Н.П. Косых, Н.П. Миронычева-Токарева [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1996. – 128 с.
9. Чупрова В.В. Поступление и разложение растительных остатков в агроценозах Средней Сибири // Почвоведение. – 2001. – № 2. – С. 204–214.
10. Влияние пожнивных остатков на состав органического вещества чернозема выщелоченного в лесостепи Западной Сибири / И.Н. Шарков, Л.М. Самохвалова, П.В. Мишина [и др.] // Почвоведение. – 2014. – № 4. – С. 473–479.



УДК 634.711:631.524.84:631.526.32(470.32)

Т.В. Жидёхина

ПРОМЫШЛЕННЫЙ СОРТИМЕНТ МАЛИНЫ И ЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ В ЧЕРНОЗЕМЬЕ

В статье приведена хозяйствственно-биологическая оценка районированных сортов малины при интродукции их в Центрально-Черноземный регион. Установлена возможность расширения сортимента за счет возделывания сортов Беглянка, Вольница, Гусар.

Ключевые слова: малина, сорт, побег, средняя масса ягоды, урожай.

T.V. Zhidyokhina

INDUSTRIAL ASSORTMENT OF RASPBERRY AND ITS PRODUCTIVITY IN THE BLACK-EARTH REGION

The economic and biological assessment of the recognized varieties of raspberry in their introduction into the Central Black-Earth region is given in the article. The possibility of assortment enlargement by cultivation of the varieties: "Beglyanka", "Wolnitsa", "Gusar" is established.

Key words: raspberry, variety, shoot, the average weight of berries, yield.

Введение. Малина – ценная ягодная культура, широко распространенная на территории Российской Федерации. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве [1], зарегистрировано 78 сортов малины, в том числе 61 – летнего срока созревания. Для различных регионов, с разнообразными почвенно-климатическими условиями, подобран собственный набор сортов, который насчитывает от 7 в Нижневолжском и Дальневосточном до 24 культиваров – в Центральном. Несмотря на значительные успехи отечественных селекционеров, с начала XXI века включено в Госреестр 42 новых сорта малины, основу промышленного летнего сортимента в Центральном Черноземье составляют генотипы, в большинстве своем районированные в 70–90-х годах прошлого столетия, – Бальзам, Бригантина, Вера, Любетовская, Метеор, Новость Кузьмина, Ранний сюрприз, Скромница и Шахразада. Сорт Новость Кузьмина уже 68 лет ценится за великолепные вкусовые качества ягод и высокий адаптивный потенциал [2].

Цель работы. Сравнительная хозяйствственно-биологическая оценка включенных в Госреестр некоторых сортов малины, интродуцированных в экологические условия Центрального Черноземья.

Задачи исследований. Изучить биологические особенности интродуцированных сортов малины по формированию морфоструктурных компонентов продуктивности; расширить сортимент малины летнего срока созревания для возделывания в ЦЧЗ.

Исследования выполняли в 1992–2014 годах на селекционно-опытных насаждениях малины, в отделе ягодных культур ФГБНУ «ВНИИС им. И.В. Мичурина».