



УДК 504.54.062.4:633.2.038

Т.Г. ЛАМАНОВА, доктор биологических наук, старший научный сотрудник,
Н.В. ШЕРЕМЕТ, кандидат биологических наук, научный сотрудник,
В.М. ДОРОНЬКИН, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией,
Р.И. ПОЛЮДИНА*, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель селекцентра

Центральный сибирский ботанический сад,
*Сибирский научно-исследовательский институт кормов
e-mail: sibkorma@ngs.ru

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО НА ВСКРЫШНЫХ ОТВАЛАХ И ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приведены результаты многолетних исследований клевера гибридного в агрофитоценозах, созданных на спланированных вскрышных отвалах Кузбасса, и в посевах на выщелоченных черноземах полевого стационара Сибирского научно-исследовательского института кормов (Новосибирская область, пос. Краснообск). Клевер гибридный сохраняется в посевах на отвалах Кузбасса более 10 лет и обычно выступает в качестве пациента или стрессотолеранта. Оптимальные условия для роста и развития этого вида на нарушенных землях создаются в бобово-злаковой травосмеси на гидроотвале. Установлено, что клевер гибридный относится к видам, перспективным для восстановления растительного покрова на землях, нарушенных в результате открытого способа добычи угля. На выщелоченном черноземе исследования проводили в 2000–2007 гг. на Центральной экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института кормов, расположенной в лесостепи Западной Сибири. Метеорологические условия значительно различались. Влажными и прохладными были 2000 и 2002 гг., засушливыми – 2001, 2003, 2006 гг. и первая половина вегетационного периода 2004 г., вторая – влажная, и наоборот, в 2005 и 2007 гг. Это отразилось на росте и развитии клевера гибридного. Урожайность зеленой массы варьировала в зависимости от года пользования и от изучаемого сортообразца от 0,17 до 6,66 кг/м², семян – от 1,1 до 101 г/м². Для условий Западной Сибири в зоне клеверосеяния перспективным для использования клевера гибридного является сорт Первенец.

Ключевые слова: клевер гибридный, режим использования, вскрышные отвалы, выщелоченный чернозем, лесостепь.

При добыче угля открытым способом происходит вынос на поверхность огромной массы глубинных горных пород. Вследствие их физического и химического выветривания в окружающую среду в масштабе целого региона попадают загрязняющие вещества большого спектра. В настоящее время сложилась практика оставлять нарушенные земли под самозарастание. Однако качественного восстановления растительного покрова таким способом получить невозможно без заноса семян с участков, занятых естественной растительностью, площади которой чрезвычайно малы и продолжают сокращаться. В связи с этим необходимо создание экологически безопасных, хозяйственно и социально ценных искусственных биогеоценозов, выявление видов растений, перспективных для этих целей.

Цель работы – изучить особенности развития клевера гибридного в агрофитоценозах на вскрышных отвалах Кузбасса и провести испытание

44 сортообразцов этого вида в коллекционном питомнике на выщелоченных черноземах Западной Сибири.

При проведении исследований изучали продолжительность жизни и доминирования видов растительного сообщества, динамику онтогенетического состава, величину проективного покрытия, плотность вида, а также определяли число и высоту генеративных побегов.

Trifolium hybridum L. – клевер гибридный относится к семейству Fabaceae – бобовые. Стержнекорневое многолетнее или двулетнее травянистое моно- или дикарпичное растение с симподиальным типом возобновления побегов [1–3]. Главный корень проникает на 2–3 м, основная масса корней располагается на глубине 40–50 см. К почвам не особенно требователен, но предпочитает структурные – глинистые, суглинистые и супесчаные. Выдерживает кислую реакцию почвы (рН 4–5). Может произрастать на болотах и даже в таких условиях образует клубеньки [4–6]. Влаголюбив, устойчив к низким температурам. Широко распространен в европейской части России, в Сибири, на Кавказе, Дальнем Востоке. Имеет горьковатый вкус, поэтому на пастбищах и в сене поедается скотом немного хуже клеверов лугового и ползучего. В сене со злаками поедается хорошо. Культивируется в травосмесях при залужении низинных и заливных лугов. Для восстановления растительного покрова на отвалах, возникших при открытом способе добычи угля в Кузбассе, этот вид испытан впервые.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В Кузнецкой котловине клевер гибридный высевали на гидроотвале разреза «Моховский», расположенного в окрестностях г. Ленинск-Кузнецкий, и на спланированных вскрышных отвалах разреза «Листвянский», расположенного в 15 км от Новокузнецка.

Гидроотвал – гидротехническое сооружение, предназначенное для складирования пород вскрыши средствами гидромеханизации. Вскрышные породы представлены потенциально плодородными лессовидными суглинками. Сумма температур выше 10 °С превышает 1800–1900°. Годовое количество осадков 350–450 мм. Гидротермический коэффициент равен 1,1–1,25. Осадков, как правило, достаточно, лишь в отдельные годы отмечены полусухшливые периоды и редко – непродолжительные засушливые.

Вскрышные породные отвалы, на которых выращивали клевер гибридный на разрезе «Листвянский», сложены пермскими отложениями, представленными песчаниками, аргиллитами и алевролитами. В соответствии с группой пригодности почвогрунтов для проведения биологической рекультивации, приведенной в Государственном стандарте [7, 8], субстраты четвертичных отложений потенциально пригодны, пермские по своим физическим свойствам малопригодны для ее проведения. Характеристики механического, химического составов, химический состав водных вытяжек приведены в работе Т.Г. Ламановой, Н.В. Шеремет [9]. Годовая сумма осадков в этом районе колеблется от 450 до 600 мм, ГТК сравнительно высокий – 1,3–1,5.

На выщелоченном черноземе исследования проводили в 2000–2007 гг. на Центральной экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института кормов, расположенной в лесостепи Западной Сибири. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. По содержанию гумуса (5,55–6,36 % в слое 0–40 см) относится к среднеобеспеченным. Климат резко континентальный, продолжительность безморозного периода 120 дней. Сумма температур выше 10 °С равна 1940°. Годовое количество осадков 425 мм, высота снежного покрова 35 см.

Посевы многолетних трав на гидроотвале проводили в июне 1989 г. на вскрышных отвалах разреза «Листвянский» в июле 1990 г. При создании травосмесей на отвалах проведен смешанный посев злаков [10] и клевера лугового, среди семян которого в качестве примеси находились и семена клевера гибридного. Наблюдения за посевами на гидроотвале проводили в течение 1990–1993, 1998 гг., за посевами на разрезе «Листвянский» – с 1991 по 2004 г.

Ежегодно в каждом агрофитоценозе начиная со второго года его существования в июле – начале августа в четырехкратной повторности проводили укосы надземной фитомассы для определения урожайности и доли участия в ней разных видов. Кроме того, в 1990–1993 и 2000 гг. закладывали по 10 учетных площадок по 1 м², на которых определяли проективное покрытие, плотность, возрастной состав, число генеративных побегов всех видов, слагающих сообщества. Возрастное состояние особей вида устанавливали в соответствии с имеющимися рекомендациями [1]. Возрастность популяции определяли по формуле, предложенной А.А. Урановым,

$$\Delta = \frac{\sum k_i m_i}{\sum k_i},$$

где k_i – численность каждой возрастной группы, m_i – «вес» возрастности одной особи i -й группы, числовые значения этого показателя приведены в работе [2].

Стационар, где сеяли клевер гибридный на выщелоченном черноземе, расположен в лесостепной зоне Западной Сибири в окрестностях пос. Краснообск (Новосибирская область). За годы исследований изучено 44 коллекционных образца клевера гибридного. В коллекцию входили дикорастущие и местные образцы данного вида, лучшие сорта отечественной и зарубежной селекции. Учитывали урожайность зеленой массы, сухого вещества, семян и другие признаки. Посев проводили в 2000, 2003 и 2005 гг. летом при широкорядном способе. Учетная площадь делянки 3 м². За стандарт взят сорт клевера лугового СибНИИК 10.

Метеорологические условия в данной зоне во время проведения исследований значительно различались между собой. Влажными и прохладными были 2000 и 2002 гг., засушливыми 2001, 2003, 2006 гг. и первая половина вегетационного периода 2004 г., вторая – влажная, в 2005 и 2007 гг. первая – засушливая, вторая – влажная. Это отразилось на росте и развитии растений клевера гибридного. Урожайность зеленой массы варьировала в зависимости от года пользования и от изучаемого сортообразца от 0,17 до 6,66 кг/м², семян – от 1,1 до 101 г/м².

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Продуктивность клевера гибридного на лугах резко колеблется по годам. Это связано с особенностями его жизненного цикла, а также с различиями в обсеменении и приживаемости всходов в отдельные годы. Так, на короткопойменном почти ежегодно заливаемом лугу в пойме р. Оки в условиях, благоприятных для произрастания этого вида, по наблюдениям за 10 лет его продуктивность в «клеверные» годы достигала 3–5 ц/га, а в «межклеверные» падала до нуля [1].

В посевах клевер гибридный держится обычно 3 года, иногда остается до 5–8 лет, максимального развития достигает на второй – третий годы [11, 12]. В большинстве областей бывшего СССР дает два укоса. Урожайность первого укоса в среднем за ряд лет по нескольким областям составляла около 35 ц/га, второго – 10–12 ц/га.

На отвалах Кузбасса клевер гибридный сохраняется в составе агрофитоценозов более 10 лет. Оптимальные условия для роста и развития этого вида создаются на гидроотвале в связи с повышенной влажностью почвогрунтов. Если взять за признак доминирования 10 % от надземной фитомассы сообщества, то в качестве содоминанта клевер гибридный выступил только однажды на четвертый год жизни созданной здесь бобово-злаковой травосмеси. Среднее значение воздушно-сухой надземной фитомассы его в бобово-злаковой травосмеси на гидроотвале за 5 лет наблюдений составило $1,8 \pm 0,8$ ц/га, лимиты – 0,01–4,5 ц/га.

На вскрышных породных отвалах разреза «Листвянский» воздушно-сухая надземная фитомасса клевера гибридного в созданных агрофитоценозах в клеверо-злаковой травосмеси с повышенной нормой высева семян составляла от 0 до 1 ц/га, в посевах клевера лугового – от 0 до 0,4, в злаковой травосмеси с эспарцетом песчаным – от 0 до 1,3 ц/га.

Таким образом, клевер гибридный в искусственных сообществах, созданных на отвалах, обычно выступает в качестве пациента или стресстолеранта. Аутэкологический и синэкологический оптимумы у него в этих условиях не совпадают, а актуальная и фундаментальная ниши имеют разные гиперобъемы.

Проективное покрытие и плотность клевера гибридного на гидроотвале достигает максимума на четвертый год жизни сообщества, на вскрышных отвалах разреза «Листвянский» – на второй год жизни клеверо-злаковой травосмеси с повышенной нормой высева семян.

Онтогенез и сезонные ритмы развития клевера гибридного на лугах в пойме р. Оки описаны Н.П. Крыловой [1]. Она выделила следующие возрастные этапы: всходы, ювенильные растения, имматурные, взрослые вегетативные, генеративные, сенильные.

На гидроотвале разреза «Моховский» нами отмечены имматурные, виргинильные, молодые генеративные и средневозрастные генеративные особи, среди которых преобладают виргинильные и молодые генеративные растения. Молодые генеративные особи клевера преобладают и на спланированных отвалах разреза «Листвянский». Растения постгенеративного (субсенильного и сенильного) периода в агрофитоценозах не встречались. Отсутствие этой возрастной группы в ценопопуляциях клевера

гибридного обнаружено и Т.М. Покровской в фитоценозах на территории Московской области [13].

Литературные данные о переходе особей клевера гибридного в генеративный период противоречивы. Указывают второй год жизни или даже осень первого [11], третий год [1]. При внесении удобрений и раннем скашивании максимум репродуктивной мощности наступает на третий год жизни, когда образуется до 7 генеративных побегов, во влажные прохладные годы – на четвертый год (4–6 генеративных побегов, у отдельных особей до 13–15). В сухие годы у особей четвертого года жизни бывает по 2 генеративных побега.

Одним из признаков жизненного состояния и соответственно близости данных экологических условий к фитоценозическому оптимуму данного вида являются темпы развития популяции. Чем больше условия соответствуют экологическому оптимуму, тем больше генеративных растений в составе популяции. Стремительный переход растений от юношеского состояния ко взрослому, т.е. быстрое развитие растений в данных условиях, свидетельствует о темпах развития популяции. Если развитие данного вида идет медленно, то и условия жизни вида и, следовательно, его жизненное состояние понижены [14].

На вскрышных породных отвалах особи клевера переходят в генеративное состояние на второй год жизни. Число генеративных побегов достигает максимума в этот же год и колеблется в следующих пределах: на гидроотвале от 7 до 37 генеративных побегов на одну особь, на отвалах разреза «Листвянский» – от 5 до 13.

Высота генеративных побегов дикорастущего клевера гибридного достигает 15–60 см, культурных форм – от 40 до 100 см [15, 16]. В агропопуляциях на эмбриоземах Кузбасса генеративные побеги этого вида могут достигать в редких случаях 80 см при средних значениях показателя 25–40 см (табл. 1).

Таблица 1
Показатели агропопуляций *Trifolium hybridum* в агрофитоценозах на спланированных вскрышных отвалах в лесостепной зоне Кузнецкой котловины

Год наблюдений (год жизни)	Проективное покрытие, %	Число побегов, шт./м ²	Число генеративных побегов, шт./м ²	Высота генеративных побегов, см	Возрастность популяции, Δ
1	2	3	4	5	6

Четвертичные отложения, гидроотвал разреза «Моховский»

Бобово-злаковая травосмесь

1990 (второй)	6,5 ± 4,5 lim 0–40	2,2 ± 1,4 lim 0–15	12,3 ± 8,2 lim 0–66	41,9 ± 15,9 lim 9,5–80	0,255
1991 (третий)	3,6 ± 3,5 lim 0–35	2,7 ± 2,5 lim 0–26	6,9 ± 6,2 lim 0–64	42,0 ± 8,6 lim 20–59	0,381
1992 (четвертый)	16,1 ± 6,0 lim 0–45	11,6 ± 4,1 lim 0–34	0,8 ± 0,7 lim 0–6	24,4 ± 1,6 lim 15–35	0,274
1993 (пятый)	0,2 ± 0,1 lim 0–0,5	2,1 ± 0,3 lim 0–2	0,6 ± 0,6 lim 0–6	25,5 ± 2,5 lim 23–28	0,280

Окончание табл. 1					
1	2	3	4	5	6

Пермские отложения, вскрышные отвалы разреза «Листвянский»

Клеверо-злаковая травосмесь с повышенной нормой высева семян

1991 (второй)	17,8 ± 10,7 lim 0–85	20,2 ± 12,5 lim 0–119	33,1 ± 33,1 lim 0–171	21,1 ± 0,8 lim 14–30	0,338
1992 (третий)	1,0 ± 1,0 lim 0–10	0,4 ± 0,4 lim 0–4	4,0 ± 3,2 lim 0–40	25,2 ± 3,3 lim 16–30	0,380

Злаковая травосмесь с Trifolium pratense

1992 (третий)	0,2 ± 0,1 lim 0–1,5	0,4 ± 0,3 lim 0–2	2,4 ± 1,8 lim 0–17	37,0 ± 2,4 lim 30–40	0,380
---------------	------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------

Злаковая травосмесь с Onobrychis arenaria

2000 (одиннадцатый)	2,1 ± 1,9 lim 0–20	1,1 ± 0,6 lim 0–5	2,0 ± 1,2 lim 0–10	45,9 ± 3,2 lim 20–60	0,351
------------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------

Таблица 2

**Результаты изучения клевера гибридного в коллекционном питомнике
(min–max значения показателей сортообразцов)**

Укос	Высота, см	Облиствен- ность, %	Урожайность		Вегетационный период, дни	
			зеленой массы, кг/м ²	семян, г/м ²	до начала цветения	до полного созревания

Посев 2000 г.

Первый год пользования

Первый	38–70	24–32	1,66–6,66	3,0–100,7	48–67	117–123
Второй	71–85	45–49	1,95–6,17			

Второй год пользования

Первый	51–76	36–50	1,66–4,25	1,1–6,3	50–67	108–116
Второй	33–43	37–43	0,33–1,00			

Посев 2003 г.

Первый год пользования

Первый	38–61	28–46	0,2–4,5	7,5–47,5	53–57	106–114
Второй	44–77	35–58	1,6–5,8			

Второй год пользования

Первый	38–68	29–39	0,6–6,3	2,7–22,7	50–58	90–116
Второй	22–43	31–40	0,25–3,9			

Посев 2005 г.

Первый год пользования

Первый	44–48	41–50	1,4–1,6	13,6–48,3	53–54	96–98
Второй	44–48	41–46	1,2–1,8			

Второй год пользования

Первый	65–77	30–46	2,2–5,1	4,7–29,3	62–64	109–110
Второй	24–32	40–43	0,17–0,3			

При возделывании клевера гибридного в коллекционном питомнике на выщелоченных черноземах лесостепной зоны по продуктивности семян с 1 м² выделены лучшие сортообразцы: д. Тарский – 47,7 г (132 % к стандарту СибНИИК 10), Северодвинский 326 – 47,5 (119), Зыряновский – 31,6 (213), Первенец – 41,6 (281), Гибридный поздний к-34620 – 100,7 (280), Kustrast к-34888 (Швеция) – 98,7 г (274 %).

По урожайности зеленой массы с 1 м² в сумме за два укоса выделены Юбилейный первого года пользования – 9,5 кг (146 %), второго – 4,66 кг (122 %) и Первенец первого – 7,8 кг (173 % к стандарту), второго – 6,7 кг (114 %). По данным Р.Г. Писковацкой [17], в условиях Нечерноземья урожайность сортообразца Первенец первого пользования – 4,56 кг, второго – 3,94 кг [17].

Наиболее облиственными были следующие образцы: Первенец (58 %; +12 % к стандарту), клевер розовый д. 256 (50; +8), Кызил к-3261 (58; +25), Зыряновский к-174 (57 %; +24 %).

По продолжительности вегетационного периода выделены Первенец, Зыряновский к-174, Юбилейный, Кызил к-3261. Они созревали на 13–23 дня раньше, чем СибНИИК 10 (табл. 2).

В результате изучения 44 образцов клевера гибридного по комплексу признаков выделены сортообразцы Первенец, Гибридный позднеспелый к-34620, Юбилейный.

ВЫВОДЫ

1. Многолетние исследования поведения клевера гибридного на спланированных вскрышных отвалах в лесостепной зоне Кузбасса показали, что в этих условиях вид относится к группе стресстолерантов и является перспективным для восстановления земель, нарушенных при открытом способе добычи угля. Продолжительность жизни его в агрофитоценозах, созданных на отвалах, в 2 раза превышает продолжительность жизни в травосмесях на зональных почвах.

2. Для условий Западной Сибири в зоне сеяния клевера гибридного для использования на выщелоченных черноземах пригодны сорта Первенец, Гибридный позднеспелый к-34620, Юбилейный. Наиболее перспективным в сравнении со стандартом СибНИИК-10 по скороспелости (–13 дней), облиственности (+12 %) и кормовой продуктивности (+43,5 %) является сорт Первенец.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крылова Н.П. Клевер розовый. Биологическая флора Московской области. – М., 1975. – Вып. 2. – С. 102–110.
2. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М., 1977. – 133 с.
3. Матвеев А.Р. Клевер гибридный (розовый, шведский) (*Trifolium hybridum* L.). Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. – М., 1963. – С. 61–65.
4. Кормовые травы. – С-Петербург, 1898. – Т. 2. – С. 147–153.
5. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М., 1986. – 199 с.
6. Клевер в России. – Воронеж, 2002. – 297 с.
7. Селекция и семеноводство многолетних трав. – М., 2005. – 376 с.
8. Государственный стандарт Союза ССР. Охрана природы, земли. Классификация вскрышных и замещающих пород для биологической рекультивации земель. ГОСТ 17.5.1.03–86. – М., 1987. – 10 с.

9. ГОСТ 17.5.3.05–84 Рекультивация земель // Охрана природы, земли. – М., 2002. – С. 56–59.
10. Ламанова Т.Г., Шеремет Н.В. Агрофитоценозы на отвалах в Южной части Кузнецкой котловины. – Новосибирск, 2010. – 224 с.
11. Ламанова Т.Г., Шеремет Н.В., Полюдина Р.И., Данилов В.П. Особенности роста и развития клевера лугового при выращивании на отвалах Кузбасса и выщелоченных черноземах лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 9. – С. 26–33.
12. Раменская В.М. Клевер розовый (*Trifolium hybridum* L.). Многолетние травы в лугопастбищных севооборотах. – М., 1951. – С. 219–222.
13. Савельев Н.М. Многолетние кормовые травы в Западной Сибири. – Новосибирск, 1951. – 231 с.
14. Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Т. LXV (3), 1960. – С. 77–92.
15. Покровская Т.М. Возрастно-морфологические этапы формирования куста шведского клевера (*Trifolium hybridum* L.) в условиях Московской области // Биол. науки. – 1960. – № 2. – С. 110–115.
16. Писковацкая Р.Г., Чепрасова С.Н., Жуков А.П., Капустина Е.В. Новые сорта лугопастбищных бобовых трав – залог продуктивности кормовых угодий // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: Росинформагротех, 2002. – С. 278–289.
17. Писковацкая Р.Г., Чепрасова С.Н., Жуков А.П., Макаева А.М., Толмачева Е.В. Особенности селекции лугопастбищных видов клевера и лядвенца // Кормопроизводство: проблемы и решения. – М., 2007. – С. 270–278.

Поступила в редакцию 10.04.2015

**T.G. LAMANOVA, Doctor of Science in Biology, Senior Researcher,
N.V. SHEREMET, Candidate of Science in Biology, Researcher,
V.M. DORONKIN, Candidate of Science in Biology, Laboratory Head,
R.I. POLYUDINA*, Doctor of Science in Agriculture, Breeding Center Head**

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
*Siberian Research Institute of Fodder Crops
e-mail: sibkorma@ngs.ru

BEHAVIOR FEATURES OF CLOVER HYBRID ON COALMINE OVERBURDEN DUMPS IN KUZBAS AND ON LEACHED CHERNOZEM SOILS IN FOREST STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Results are given from a multi-year study of *Trifolium hybridum* in agrophytocoenoses formed on the leveled opencut spoil banks in Kuzbas and in the sowings on leached chernozem soils in the established experimental plot of the Siberian Research Institute of Fodder Crops, Krasnoobsk, Novosibirsk Region. *T. hybridum* is kept in the sowings on the spoil banks for more than 10 years, and usually shows oneself a patient or stress tolerant. Optimal conditions for growth and development of this species on disturbed soils are formed in the grass mixture on the sludge pond banks. It has been revealed that *T. hybridum* is a species promising for reestablishment of plant cover damaged during opencast coal mining. The studies on leached chernozem were performed in 2001–2007 at the central experimental base of the Siberian Research Institute of Fodder Crops located in forest steppe of Western Siberia. Weather conditions in the area during the studies differed significantly. Wet and cool were 2000 and 2002; arid 2001, 2003, 2006 and the first half of the 2004 growing period, the second half of which was wet, and vice versa in 2005 and 2007. This had an effect on the growth and development of clover plants. The yield of green mass varied dependent on years of use and cultivars studied from 0.17 to 6.66 kg/m², seeds 1.1–101 g/m². The cultivar Pervenets was found to be promising for conditions of Western Siberia.

Keywords: clover hybrid, conditions of use, opencut spoil banks, leached chernozem, forest steppe.