

林下间种



目 录

前 言	01
概 述	02
有 机 肥	03
一、厩 肥	03
二、植物秸秆为主的堆肥	05
林下间种	07
一、林粮模式	07
二、林药模式	07
三、林草模式	13
结 语	16

前 言

林农间作，是一种节约资源，循环可持续的土地经营方式。而在人地矛盾尖锐的荒漠化地区，这种高效可持续的经营方式能够很大程度的改善当地人的经济状况。

为了响应党和国家建设资源节约型和环境友好型农业的可持续发展战略，结合荒漠化地区及相似地区林农间作的宝贵经验，探索出适合当地情况，符合生态发展理念的林农间作模式更是通辽地区林业工作的重点。

本手册亦是针对这一工作重点，收集了适合通辽本区域发展的林下间种作物的栽培技术。当然，本区域内也有很多优良的间种模式，如林下间种西瓜、林下间种豇豆等，但是基于粮食作物、蔬菜、油料、瓜果等栽培技术在本区域内普及较好的原因，本手册并未摘录。本手册作为重点摘录的为本区域内未规模种植但具备一定发展前景的作物。并在手册中，对有机肥的制作提供了一些实用技术。

本手册适用于林区职工、林地承包农户等有意发展林下经济的人群。使用者可以参考本手册结合林地的特点发展多种林下经济模式，并希望本手册能够为当地林下经济的可持续发展提供参考思路。

概 述

林下经济是在集体林权制度改革后，集体林地承包到户，农民充分利用林地，实现不砍树也能致富，科学经营林地，而在农业生产领域涌现的新生事物。它是充分利用林下土地资源和林阴优势从事林下种植、养殖等立体复合生产经营，从而使农林牧各业实现资源共享、优势互补、循环相生、协调发展的生态农业模式。

发展林下经济是巩固集体林权制度改革成果、促进绿色增长的迫切需要，是提高林地产出、增加农民收入的有效途径，目前已经取得明显成效。要认真总结经验，科学谋划，加强引导，积极扶持，进一步加快发展步伐，确保农民不砍树也能致富，实现生态受保护、农民得实惠的改革目标。



内蒙古通辽地区，由于地处科尔沁沙地，土地荒漠化严重，传统的农业生产方式不但造成了土地沙化的加剧，而且低效率的农业产出也已经无法满足当地居民的生产生活需求。但同时，大面积的沙地也为种植树木提供了足够的土地空间。栽植树木，不但可以抵御荒漠化、恢复生态环境，还为发展可持续的林下经济创造了广阔的空间。

合理的林下间种，不但可以促进树木的健康成长，改善土壤，含蓄水分，为人畜提供防沙屏障；还可以丰富经济收入的来源，降低农业生产成本。

原 则：

- **选序渐进：**幼林适合发展瓜、豆类、药材等低矮的作物；树木发育较好时，阳光减少，可以选择以牧草为主的间种，发展鸡、鸭、鹅等养殖；当树木完全长成，可发展食用菌种植等。
- **因地制宜：**坡地、沙坨地等种植牧草、药材等对土壤要求较低的作物；甸子地、平地等种植瓜、豆类等对土壤要求较高的作物。
- **适度养殖：**由于牛、羊等大牲畜践踏和啃食对林地的破坏较大，在发展大牲畜养殖时要注意控制数量，以保护林地生态为第一。
- **本地品种：**要选择土生土长的本地品种，本地品种对当地的气候等自然条件十分适应，并且在当地具备一定的市场。

有 机 肥

内蒙地区大牲畜的养殖比较普遍，而牲畜粪便的随意堆放现象比较常见，随意堆放不但会使粪便在暴晒和雨淋中流失大量的养分，而且随雨水下渗后对饮用水还会造成一定的污染。

而牲畜的粪便、农作物的秸秆、厨房垃圾都是制作有机肥料的很好的材料。

如果能够合理的使用有机肥料，改良土壤，不但起到环保作用，还能够提高作物产量，降低成本，提高收入。



一、厩 肥

(一) 垫圈材料

在厩舍种加入垫料，可以吸收保存尿粪，减少养分流失，防止环境污染，保持厩舍卫生保暖，有利于家畜健康。另外，垫料本身还有养分，经过家畜的踩踏与尿粪混合后腐熟，能够提高厩肥的出肥量。

垫圈材料：

秸 秆——常见的秸秆有稻草、玉米、麦秆。秸秆能够增加厩肥的有机质含量，并且能够很好的吸水。使用时，将秸秆碾碎或者铡断至10-15厘米。

干细土——尽量选择黏质的土，但是它的吸水性较差，使用过多影响肥效。比例为粪尿的3-4倍为佳。

此外，野草、落叶、锯末、泥潭都能作为垫圈材料，可以结合实际的情况，选用不同材料，其具体的用量可以参考下表：

每头家畜每昼夜需要的垫圈材料

家畜种类	秸秆（公斤）	细土、泥炭（公斤）
牛	3-5	5-6
育肥猪	1-2	1.5-2
马	2-4	3-4
羊	0.5-1	1-1.5

（二）厩肥的制作

1、**厩肥的积累**：平地式或者浅坑式，可以采用的方法有两种：一种每天垫圈，每天清理到圈外堆肥。另一种是每日垫圈，隔几天或者几周清理一次。可更具家庭劳动力情况选择。要说明的是，需要单独的堆肥场地，保证卫生有利于人畜健康。

2、**厩肥的堆熟**：新鲜的厩肥必须腐熟后才能使用。堆熟可以提高肥效；杀灭虫卵、杂草种子、病菌等。

堆熟的场所应选在厩舍附近干燥遮阴的地方，离房舍和水源要有一定距离。

堆熟有三种：

（1）**紧密堆积法**：将新鲜厩肥堆成宽度约2-3米，长度不限的肥堆。堆积要层层堆，层层压紧，至肥堆达1.5-2米高为止，然后用塑料膜或者泥浆封堆，防止雨淋。这种堆积方式能够很好的提高肥效，减少养分流失，但是需要腐熟的时间较长，2-4个月半腐熟，6个月达到完全腐熟，在生产上不急用肥的情况下可以采用。

（2）**疏松紧密堆积法**：先将新鲜厩肥疏松堆积，适当泼上粪水，促进分解。2-3天后，厩肥的温度可达到60-70℃，可以杀死大部分的细菌、虫卵和杂草种子。待温度稍降后，及时踏实压紧，然后加入新鲜厩肥，层层压实堆积，至1.5-2米高为止，用塑料膜或者泥浆封堆。这种方法，腐熟较快，一个半月到2个半月，4-5个月完全腐熟。而且，杀死有害物比较彻底，保肥效果也很好。

（3）**疏松堆积法**：堆积方法都是层层堆积，不同的是整个过程不压实。这种方法使肥堆持续高温，杀虫、灭菌等比较彻底，但是养分的流失也比较多，在急需肥或者新鲜厩肥种虫卵、病菌和杂草种子过多时使用。

（三）注意事项

- 1、生粪堆制到半腐熟时，粪呈现棕色，秸秆吸水变软，并散发强烈霉烂气味，其特征可以归纳为“棕、软、霉”。在封堆良好的情况下，湿润和嫌气可以使肥堆进入腐熟阶段，此时，厩肥散发强烈的氨臭味，内部形成了大量的黑色腐殖质，其外部特征可以归纳为“黑、烂、臭”。
- 2、如果干燥且通风良好的话，肥堆会向腐熟过劲，会产生大量放线菌，把有机质分解成粉末状，并出现白色菌斑，散发泥土味。其特征可以归纳为“灰、粉、土”，这种情况下，肥堆中的养分和有机质大量损失，因此，在肥堆出现“灰毛”即为过劲的征兆，要及时翻堆加水并压紧封堆，保证腐熟过程顺利。

（四）厩肥的施用

- 1、厩肥肥效缓慢而持久，所以用于底肥比较适宜。通常用全耕层混施法，均匀撒开在田里，然后耕翻入土。量少时可以采用条施。
- 2、厩肥秋施能够提高土壤熟化程度，使养分吸收充分，但是考虑到冬春两季的风蚀问题，建议风蚀严重的地区，避免秋季施用。

3、施用不同腐熟程度的厩肥，要根据气候和作物等条件选择。

通透性好的沙质土用半腐熟的厩肥，较黏质的土壤用完全腐熟的厩肥

寒冷和干旱的季节或地区，选用完全腐熟的厩肥

温暖和湿润的季节或地区，选用半腐熟的厩肥

多年生或者生长期长的作物，选用半腐熟的厩肥

生长期短的作物，选用完全腐熟的厩肥。

当然，具体选择要更具实地的情况选择，可以结合一定的氮肥配合使用。

4、以秸秆为垫圈材料的厩肥每亩施用量约为1000-2000公斤，如果使用土为垫圈材料，可适量增加。要更具实地情况，具体把握用量。

二、植物秸秆为主的堆肥

在养殖不发达的情况下，没有办法提供足够量的粪肥，但是在秸秆大量产出的条件下，可以采用主料为秸秆的有机肥制作方法，其养分的含量也十分丰富，配合化学氮肥施用，可以弥补氮素不足的缺陷，也能很好的降低化肥对土壤的伤害。

（一）制作方法

◆ 高温堆肥 ◆

1、地面式：

地点选择：背风、向阳及近水源处。

材料配比：风干玉米秆500公斤、马粪300公斤、人粪尿100-200公斤、水750-1000公斤。

制作流程：将玉米秸秆铡成3-5厘米的碎料，摊在地上，然后按比例放入马粪等，一边添加一边掺混，掺匀后堆成长方形，宽度为3.3-4米，高度为1.2-2米，长度根据材料的多少而定。堆好后在料堆上覆土，厚度为4-8厘米。一般在5天后，堆温开始上高，最高可以达到70℃，过一段时间后，温度下降，此时要进行翻堆，并适量加入一定的水分或者人粪尿，重新覆土封堆。使腐熟完全。完全腐熟的标准和厩肥一样，要达到“黑，烂，臭”，整个腐熟过程一般为2-3个月。

注意事项：腐熟后如果不及时使用，要压紧，加水让肥堆保持湿润和不透气。防止养分流失。如果骡马粪不足，可以加入20%秸秆量的已腐熟的厩肥，如果人粪尿不足，可以加入20%秸秆量的化学氮肥。



2、**半坑式**：这种方法适合干旱和寒冷的地区，缺点是比较费人工。

地点和材料都与高温堆肥相同

堆肥坑制作：挖掘一米深的坑，取出的土做埂，要高出地面65-100厘米，如果是圆形坑，坑底直径为2米，坑口直径为2.6米左右。坑底要开深度和宽度为16-17厘米的十字型沟，并顺着坑壁开到地面。沟要用玉米秸秆纵横覆盖一层，坑壁也要用秸秆覆盖。坑底最好放一层老堆肥，然后将材料分层放入坑内，顶部用土封严。堆后2-3天，温度逐渐上升，通常能达到65℃以上并维持5-6天。随后逐渐降温，等大约40℃以下时，翻堆，并酌情加入水或者粪尿。大约1-2月就能腐熟，腐熟后压紧封泥。

（二）施用方法

- 1、堆肥的养分迟缓，且当季的氮素利用率低于20%，需要补充一定的化学氮肥。
- 2、用于底肥施用，施用量一般为每亩1000-2000公斤。量多时可以全耕层混施，量少时可以条施或者穴施。
- 3、温暖湿润的条件下，施用腐熟程度低的堆肥；寒冷干旱的条件下，施用腐熟程度高的堆肥
- 4、无论用于何种施用方法，在启封之后要尽快驶入土中，减少水分和养分流失。

林下间种

林下间种的模式要根据实地的情况选择，并结合养殖业，能够更好的利用林业资源。因为粮食作物、瓜果、蔬菜等作物较为常见，种植方法在这里不再赘述。

一、林粮模式

林粮间作能够是农户合理的利用土地，提高经济收入，还可以减少水土流失，保护环境。但是林粮间作的必须做到不产生新的水土流失，不影响幼林的发育为原则。所以，玉米、高粱等作物不适宜在林下间种，玉米高粱等作物生长强势，植株发育旺盛，叶片宽大，根系发达，与幼树争夺水分、养分、光照和发育空间，不利于幼树的生长；另外，种植高秆作物必须翻土、松土，在防护林没有成形的情况下，在较大春季风的情况下，容易造成风蚀，从而水土流失。

所以在选择作物时，要尽量选择地表覆盖率高，植株小，根系浅且有一定耐阴性的作物。如大豆、绿豆等。

二、林药模式

在林下发展药材种植，是一条生态保护和兼顾农民长期效益和短期效益的双赢途径。可以充分利用原有的林地土地，提高土地使用率和土地生产效益。而在管理药材的同时，也能够使树木得到管理，有利于树木生长。



（一）林药间作的注意事项

- 1、药材要根据不同的地区选择不同的种植，不要盲目种植，需要选择适合当地的药材。
- 2、中药材的栽培中要避免农药的使用，农药在中药材中易残留和积累，很多农药经长期积累会对人体造成极大的伤害。其中国家规定以下类别的农药严禁在药材种植中使用：
 - （1）剧毒农药——久效磷、甲胺磷、3911、甲基1605、1059、呋喃丹、氰化钾、氰化钠等；
 - （2）高残留农药——666、滴滴涕、氯丹等；
 - （3）有机汞农药——赛力散、西力生、富民隆；
 - （4）杀虫脒。

- 3、药材的种植要符合《中药材生产质量管理规范》的要求。
- 4、在风蚀严重的地区，在选择药材品种的时候，要优先选择以收获地上部分，一年种植多年收获的药材，保证地面多年常绿，减少连年翻耕带来的水土流失。

（二）推荐药材

桔 梗

桔梗是我国传统常用中药材，功效具有宣肺、祛痰、利咽、排脓等功能，主治咳嗽痰多、咽喉肿痛等症状。药食两用，需求量较大。桔梗喜光、喜温和湿润凉爽气候。苗期怕强光直晒，须遮荫，成株喜阳光，怕积水。抗干旱，耐严寒，怕风害。适宜在土层深厚、排水良好、土质疏松而含腐殖质的砂质壤土上栽培。土壤水分过多或积水，则根部易腐烂。



桔梗栽培技术

（1）选地与整地：桔梗不宜连作，前茬作物为大豆、小麦、水稻为宜。桔梗适宜生长在较疏松的土壤中，尤喜坡地和山地，以半阴半阳的地势为最佳，平地栽培要有良好的排水条件。一般撂荒地、农田或坡度为5-15°的阳坡均可种植。种植地最好靠近水源。秋季翻地，深35厘米，翻前每亩施堆肥或厩肥约5000公斤，过磷酸钙20公斤。耙地在无积雪地区宜于秋翻地后进行，在有积雪地区宜于翌春进行。耙后随即作床，床高20厘米，宽120厘米，步道宽40厘米。

（2）选用良种：桔梗种子应选择2年生以上非陈积的种子（种子陈积一年，发芽率要降低70%以上），种植前要进行发芽试验，保证种子发芽率在70%以上。发芽试验的具体方法是：取少量种子，用40℃—50℃的温水浸泡8小时—12小时，将种子捞出，沥干水分，置于布上，拌上湿沙，在25℃左右的温度下催芽，注意及时翻动喷水，4天—6天即可发芽。



桔梗可春播也可夏播。北方春季播种应在5月中旬左右，即在地温达到15℃以上时播种，夏季应在7月下旬之前播种。播种时在垄上按行距25厘米开5厘米深的小沟，将种子均匀撒入，每亩用种约1.5千克，随后立即覆土，覆土深度约3厘米，一定要深浅一致，待表土稍干时，进行镇压。

（3）田间管理：当幼苗出土长到3厘米高时，应除过密的小苗、弱苗，株距保持在4-5厘米。苗高5厘米时定苗，每10厘米左右留壮苗1株，在出苗较稀或未，出苗的地方应行补苗；常和间苗一起进行。年中耕除草2-3次、除草时要注意浅铲，以



免伤根。第一次中耕除草可结合间苗进行，以后可在雨后或浇水后土壤稍干时进行，平时应做到有草就除，保持田间无杂草。当植株长高至封床后不宜再行中耕除草。对留种植株当苗高10厘米时要摘去顶芽，以利侧芽萌发，促进多开花结果，为保证种子成熟、饱满，提高种子质量，应在9月上旬剪去刚开或未开放的花序。不需留种植株可把花蕾全部摘除，以增加根的产量。为加速幼苗生长，在第一次中耕除草后应及时追施1次稀人畜粪尿；在苗高6-10厘米时再施1次稀人畜粪尿，或每亩追施尿素10公斤和过磷酸钙20公斤。翌年出苗后再施1次稀人畜粪尿；摘除花蕾前每亩可追尿素10-15公斤，过磷酸钙25公斤。施肥后培土，防止倒伏。一般当年株高30厘米，根粗1厘米，根长20厘米；2年生株高65厘米，根粗1.8厘米，根长25厘米。



（4）病虫害防治：

根腐病：

a) 症状是由真菌中半知菌类镰刀菌引起的一种根部病害。发病期6-8月，初期根局部呈黄褐色而腐烂，以后逐渐扩大，发病严重时，地上部分枯萎而死亡。

b) 防治方法 注意轮作，及时排除积水。在低洼地或多雨地区种植，应作高畦。整地时多施基肥，改良土壤，增强植株抗病力，每亩施石灰粉50-100kg，可减轻危害，或每亩用5kg多菌灵进行土壤消毒，发病时可用50%托布津1000倍液浇注防治。及时拔除病株。

（5）收获与加工：桔梗种子的收获必须待种子充分成熟时，即植株叶子变黄，剥开果实，种子颗粒变黑时方可采收。采收方法是，将植株割下，摊放在场上晾晒，待果实全部裂开，种子即将露出时，将茎叶除去，清除杂质，收起种子置于通风干燥处晾干，妥善贮藏。桔梗收获时，可在割完地上植株后，将肉质根挖出，用湿土覆盖。然后用竹片等工具，将肉质根表皮全部刮净，最好放于草帘或筛子上晾晒，晾干后包装，以利保存或出售。



甘 草

甘草是一种补益中草药。药用部位是根及根茎，药材性状根呈圆柱形，长25-100cm，直径0.6-3.5cm。外皮松紧不一，表面红棕色或灰棕色。根茎呈圆柱形，表面有芽痕，断面中部有髓。气微，味甜而特殊。功能主治清热解毒，祛痰止咳、脘腹等。喜阳光充沛，日照长气温低的干燥气候。甘草多生长在干旱、半干旱的荒漠草原、沙漠边缘和黄土丘陵地带。



甘草的栽培技术

(1) 选地与整地：甘草喜生长在日照长，降水量少，阳光充足，土层深厚，半干旱的弱碱性沙地、草原、沙陀子及河岸沙地。不宜在过粘、低洼及重盐碱地种植，可选地下水水位低，土层深厚的沙积土种植。在秋季对选好的地块进行施肥，每亩施腐熟的堆肥或者厩肥2500-3000千克，并可以加入适量的磷肥和草木灰，深翻30厘米以上。第二年春季浅翻一次，耙地整平后，做成宽1.2米的平畦或高畦。

(2) 播种：为了打破种子的硬皮，需要对种子进行一定的处理。将种子在40-60℃的温水中浸泡4-6小时，捞出后用湿布包好，放在温暖处保温，保湿催芽，等大部分种子裂口露芽时即可播种。分直播和育苗移栽两种；直播在每年的4-7月，行距50厘米，株距15厘米，播深3厘米，播后浇水盖草，保持湿润，7-15天出苗，每亩播种量大约2-3公斤。

育苗移栽是第一年先在苗圃中育苗1年，第二年移入大田，覆土1.5厘米，也可按照行距15厘米条播，播种后盖草保湿。另外可以选择根茎繁殖，在春秋两季，选取无病、无损伤、较细的地下根茎，截成7-12厘米的小段，每段上至少有一个芽，然后按行距30-50厘米、株距15厘米、深5-10厘米种植，覆土，浇水，盖草保湿。10天左右出苗，一般每亩需根状茎40-60公斤。

(3) 田间管理：第一年生长较慢，需要经常除草，并要适当的松土，第二年苗开始长大，只需要拔除打草，不需要锄地，以免损伤新芽。甘草耐旱，如果久旱，要一次浇水浇透，避免频繁浇水，土壤积水时要及时排水，以免影响根茎生长。甘草对土壤肥力的要求不高，第一年除了底肥之外可以不用施肥，第二年是生长期，需要追肥，在春季施用1500-2000公斤的人粪尿，或者20公斤的尿素。夏季可以补施大约30公斤的复合肥。秋季苗枯后追施2000-3000公斤的厩肥或者堆肥。第三年只需要在秋末追施2000公斤的厩肥即可。

(4) 病虫害防治，主要以防为主，做好秋天杂草的消除，消灭越冬寄生虫。

- 幼苗期易发生菜青虫、蚜虫、大灰象甲等可喷施高效氯氰菊酯、菊马乳油。
- 高温干旱地区易发生红蜘蛛，可用三氯杀螨醇、哒螨灵喷治。
- 多雨季节易见白粉病，黑枯病、根腐病、猝倒病等，可用退菌特、多菌灵等喷治。

以上农药按使用说明或农艺师指导施用



(5) 收获加工：种植三年后方可采收，多在秋季挖收，采挖时切忌盲目采挖，应根据地上部分生长状态判断根部生长情况，生长年限较长的甘草，地上部茎叶生长健壮而苍老，地下主根粗壮，这样可以挖掘采收。加工甘草：采挖后，除去残茎、须根、泥土，晒至七成干，将根和根茎分别打成小捆，再晒至全干，后置干燥通风处，防霉蛀药用甘草以外皮细紧、有皱沟、红棕色、质坚实、粉性足、断面黄白色者为佳。

黄芪

黄芪，又名黄耆，为植物和中药材的统称。植物黄芪产于内蒙古、山西、甘肃、黑龙江等地，为国家三级保护植物。中药材黄芪为豆科草本植物蒙古黄芪、膜荚黄芪的根，具有补气固表、利水退肿、托毒排脓、生肌等功效。黄芪的药用迄今已有2000多年的历史，现代研究，黄芪含皂甙、蔗糖、多糖、多种氨基酸、叶酸及硒、锌、铜等多种微量元素。有增强机体免疫功能、保肝、利尿、抗应激、降压和较广泛的抗菌作用。

黄芪的栽培技术

(1) 选地整地：选择地势平坦、土层深厚、土质疏松、浇灌方便、排水良好的中性或微酸性砂质土壤作育苗地。地选好后，每亩施优质农肥3000公斤，磷肥50公斤，将肥撒于地面，翻入土中，翻地深度30-40厘米，耙磨平整。若要畦做，需要把地作成1.3米宽、10-15厘米高的高畦、畦沟宽40厘米。

(2) 播种：因黄芪种皮硬实，吸水力差，发芽困难，播前须进行种子处理。生产中常用的处理方法有两种。

温水催芽：先将种子放入50℃的温水中，搅拌至凉。浸泡6-12小时，将种子捞出装入布袋内催芽。待种子膨胀或外皮破裂时，即可播种。

机械损伤：将种子用石碾快速碾数遍，待外种皮由棕黑色有光泽变为灰棕色，表皮粗糙时即可，这样有利于种子吸水膨胀。种子量少时也可将种子拌入2倍的细砂揉搓，擦伤种皮，带砂下种。

播种时间以春秋两季为佳，主要是选择土壤水分较足的事情播种，容易发芽。直播可以采用穴播或者条播，条播可人工开沟撒播。穴播时，穴距15-18厘米，每穴点4-5粒，覆土3厘米左右。畦作可进行条播，行距60厘米。畦作的平均亩播量为1.5-2公斤，畦作平均亩播量为2公斤。

(3) 田间管理：间苗、定苗、补苗。当苗高5-7厘米时，进行第一次间苗，将过密的小弱苗拔去。隔一段时间再逐步进行第二、三次间苗，每隔6-8厘米留一株壮苗。如遇缺株的地方，应将小苗带土移植，使其苗全。





中耕锄草。黄芪幼苗生长缓慢，如不注意锄草，易造成草荒。因此，当苗高5厘米左右时，结合间苗进行第一次中耕锄草；苗高8-9厘米时进行第二次中耕锄草；以后视草的多少再进行第三次中耕锄草。

追肥浇水。黄芪幼苗期喜肥水，全年结合中耕锄草追肥浇水2次，第一次在苗高8-9厘米时，结合中耕锄草，每亩追入人畜粪水1000公斤。第二次在定苗后，每亩追尿素5公斤，每次追肥须结合浇水。

(4) 病虫害防治：防治方法：合理选地，轮作倒茬，与禾本科作物3~4年轮作1次。发现病株及时拔除，集中烧毁或深埋，避免传染其他植株，并对病穴中施入生石灰或土壤消毒剂，进行消毒。

(5) 收获加工：

直播的黄芪3年后即可收获，一年中春秋两季均可收获，春季从土壤解冻开始到老苗返青为止，秋季从落叶到地冻之前。

目前直播的黄芪多采用人工深刨法收获，一般用镢头深刨、铁锹挖50-100厘米深，才可刨起。移栽的多用大型拖拉机带上

犁先深翻起，然后人工捡。不管怎样起，都要尽量防止断根或碰伤外皮，以免影响质量。

黄芪加工比较简单，先将挖出的黄芪根去净泥土，切下芦头，去掉须根，置于阳光下曝晒至半干时，将根理直，捆成小把，再晒干或烘干，即可出售。加工后，如不能及时出售，应放在通风干燥处贮藏。贮藏时，底部用木头或砖块垫高0.5米，经常检查，上下翻动，严防潮湿和虫蛀，确保质量上乘。

麻黄

为麻黄科麻黄属植物草麻黄，以全草入药。性味辛，微苦，温。有发汗、平喘、利尿功能。用于伤寒表实、发热恶寒、无汗、头痛鼻塞、骨节疼痛、咳嗽气喘、风水浮肿、小便不利、风邪顽痹、皮肤不仁、风疹瘙痒等症的治疗。主产于内蒙古、华北、西北等省区。

多年生草本状矮灌木，高30~70厘米。根木质，黄褐色至暗棕色。木质根状茎横卧于地上。小枝对生或轮生，直立或微弯斜，绿色，节明显，节间细长。叶对生，叶小鳞片状，膜质，下部联合成鞘围绕于茎节。成熟时苞片肉质，红色，肉包种子。花期4~5月，种子成熟期5~7月。

麻黄耐寒、耐旱，多野生于荒砂丘、荒砂地、干燥坡地和向阳的多石山坡上，对土壤要求不严，砂质壤土，砂土均可生长，低洼地和排水不良的黏土不宜栽种。



麻黄的栽培技术

(1) 选地整地

选择排水良好的缓坡地。每公顷施厩肥或堆肥15000千克左右作基肥，施后翻耕、细耙、整平做畦或开挖浅沟。

(2) 繁殖方法

常用种子繁殖和分株繁殖。

种子繁殖

麻黄因授粉不完全，种子多不能成熟，采种时要注意采收成熟饱满的种子。播种采用条播或穴播。条播行距30厘米左右，开浅沟，将种子均匀地撒在沟内；穴播穴距30厘米左右，每穴播种20~30粒，覆土0.3~0.6厘米，播后浇水，约15天出苗。出苗后不需间苗，但应注意经常松土和除草。

分株繁殖

选择高燥地段做成平畦，春季在老株没有发出新芽的时候，将植株挖出，根据株丛大小分成若干株，按行株距30厘米栽植，栽后覆土至根芽，压实浇水。

(3) 田间管理

苗期应适当浇水，勿使土壤太平，影响幼苗成活。苗高6~7厘米以后不宜过多浇水。每年早春返青前，每公顷施厩肥或堆肥22500~30000千克。注意及时松土除草。

(4) 采收加工

秋季9月至11月地冻前，割取地上绿色草质部分，晒干。干燥时避免长时间的日晒或雨淋，否则颜色变黄，降低有效成分。干后切段供药用。



三、林草模式

林地间作牧草，具有营养价值高、草质好、产草量高、收获期走、便于管理等特点，即可提高林地的利用率，有可解决畜牧业饲料短缺的矛盾，经济效益显著。

豆科中紫花苜蓿、草木犀都是优质的牧草，营养价值很高，这里推荐紫花苜蓿。

紫花苜蓿

多年生豆科牧草，紫花苜蓿抗逆性强，适应范围广，能生长在多种类型的气候、土壤环境下。性喜干燥、温暖、多晴天、少雨天的气候和高燥、疏松、排水良好，富含钙质的土壤。

紫花苜蓿的产草量因生长年限和自然条件不同而变化范围很大，播后2~5年的每亩鲜草产量一般在2000~4000千克，干草产量500~800千克。在水热条件较好的地区每亩可产干草733~800千



克；干旱低温的地区，每亩产干草400~730千克；荒漠绿洲的灌区，每亩产干草800~1000千克。

紫花苜蓿茎叶中含有丰富的蛋白质、矿物质、多种维生素及胡萝卜素，特别是叶片中含量更高。紫花苜蓿鲜嫩状态时，叶片重量占全株的50%左右，叶片中粗蛋白质含量比茎秆高1~1.5倍，粗纤维含量比茎秆少一半以上。在同等面积的土地上，紫花苜蓿的可消化总养料是禾本科牧草的2倍，可消化蛋白质是2.5倍，矿物质是6倍。

紫花苜蓿枝叶繁茂，对地面覆盖度大，二龄苜蓿返青后生长40天，覆盖度可达95%。又是多年生深根型，在改良土壤理化性，增加透水性，拦阻径流，防止冲刷，保持坡面减少水土

流失的作用十分显著。据测定：在坡地上，种植普通农作物与紫花苜蓿相比，每年每亩流失水量大16倍，土量流失大9倍。

一、种植技术

1、选地整地：苜蓿可以在各种地形、土壤中生长。但是不宜种植在低洼易积水的地方。苜蓿种子细小，幼苗较弱，早期生长较慢，整地要精细，要做到深耕细耙，上松下实。有灌溉条件的，播种前灌水；无灌溉条件的，整地后应行镇压以利保墒。

2、播种：当年收获的种子，要暴晒3~5天或将种子用50~60℃温水浸泡0.5~1小时后晾干播种。苜蓿期可以春播或者夏播，4~7月为宜。播种量为0.75~1.25公斤。苜蓿条播可以省工省力，便于追肥、中耕除草等管理，行距在30左右为宜。湿润土壤可以播种至1.5~2厘米处，干旱时播种深度可以为2~3厘米。播种前要施用足量的底肥，以农家肥最好。化肥应该以氮磷肥混合施用，比例为1:3。

3、田间管理：紫花苜蓿在苗期生长缓慢，杂草生长迅速，杂草争水、争肥、争光，降低紫花苜蓿的产量和品质，甚至使幼苗死亡。所以要中耕除草1~2次，缺苗地要及时补苗。

高产紫花苜蓿磷肥用量较大，在播前或播种时施入。苜蓿返青或每次刈割后追施有机肥和磷肥，一般亩施过磷酸钙10~20公斤。秋季最后一次刈割后追肥松土。春、秋两季结合耙地撒施一次农家肥，效果更好。

早春土壤开始解冻后，耙地松土，刺激新茎生发，消除萌生早的草害和地面虫害。每次刈割后要进行耙地、施肥、中耕除草。对老龄苜蓿，因根茎陷入土中，最好采用圆盘耙进行深耙。



4、收获：紫花苜蓿播种当年，在生长季结束前刈割1次，植株高度达不到利用程度时，要留苗过冬，冬季严禁放牧。一般刈割的最佳时期为初花期，不超过盛花期，这时鲜草产量高、品质好。刈割时间应选在午前（后），避免糖分因晚间流入根部影响草的质量，选择晴朗天气调制干草，避免雨淋霉变。可以一年刈割两次，最晚不迟于10月上旬。

利用年限一般为4~7年，青草产量以第一年为最多。

紫花苜蓿可用以青饲、调制干草和干草粉，可调制草块、草颗粒，也可青贮。老苜蓿地亦可放牧。放牧利用时以猪、马属家畜和鸡最为适宜。反刍家畜不宜多食。

二、经济价值

从营养价值来看，紫花苜蓿粗蛋白的含量是玉米的3倍以上，矿物质、微量元素等也分别高出玉米的3~3.46倍。同时，种植1公顷（大约15亩）紫花苜蓿相当于6759公斤大豆的营养价值，而大豆在同样的耕地条件下，每公顷只能产出1500公斤左右，也就是说，种植1公顷的紫花苜蓿相当于种植45公顷的大豆的产量。另外，紫花苜蓿是良好的绿肥作物，根系发达，有根瘤，能固定空气中的氮元素，根的大部分残留在土壤中，能够改善土壤，提高突然有机质的含量，生长3~4年的紫花苜蓿，每公顷残留的有机物达到19万公斤，约含氮素2145公斤、磷345公斤、钾90公斤，相当于每公顷施用了3~39万公斤的优质粪肥，折合成化肥其价值为16750元，相当于每亩1117元。



结 语

上海根与芽自2007年以来一直致力于荒漠化的治理，在不断地向一百万棵树目标前进的过程中，也在谋求改善当地人的生活状况。除了植树能够为当地人提供生态保障，也希望能够在林地中探索出可持续的林下经济模式。通过总结库伦及甘旗卡地区林地间种的经验，对林下经济的发展总结出一部分参考意见，制作了宣传年历和间种手册。

在年历和间种手册的编写制作过程中，得到了全球环境基金小额赠款计划及联合国发展计划署的资助和指导，在设计中得到了小林设计师的支持，在此，表示真挚的感谢。

由于成书时间仓促，错误之处，欢迎大家批评指正。

参考书目：

- 1、国家林业局宣传办公室编，2001.《防沙治沙基本知识问答》，中国林业出版社
85-91页
- 2、北京农业大学主编，1980.《农业化学（总论）》，中国农业出版社.
厩肥 246-253页，堆肥 256-259页
- 3、李荣和，于景华，2010.《林下经济作物种植新模式》，科学技术文献出版社
原则 2-5页，大豆 26-37页，林药模式 129-132页，甘草 195-199页，黄芪 265-270，
桔梗 270-275页，林草模式 301页，苜蓿 301-306页。
- 4、王恭祗，赵波，2009.《林地间作》，中国农业科学技术出版社
大豆 59-77页，林药 218-229页，林草 271-293页