



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

---

宁夏枸杞拟境生态种植技术规范

The Technical Specification for Eco-planting  
of Ningxia Gouqi

20XX -XX-XX 发布发布

20XX -XX-XX 发布实施

中华中医药学会 发布

# 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 道地药材 Daodi herbs .....	1
3.2 生态种植 Eco-planting .....	1
3.3 拟境栽培 Simulative habitat cultivation .....	1
3.4 间作 Intercropping .....	
4 宁夏枸杞植物基原及其生态生物学特征 .....	2
5 宁夏枸杞拟境生态种植模式来源及应用历史 .....	2
6 宁夏枸杞拟境生态种植技术 .....	2
6.1 生产区划 .....	2
6.2 选地整地 .....	2
6.3 品种选择 .....	2
6.4 育苗移栽 .....	2
6.5 间作绿肥 .....	3
6.6 栽后管理 .....	3
6.7 病虫害防治 .....	4
6.8 鸟害控制 .....	5
6.9 采收加工 .....	5
附录 A 宁夏枸杞拟境生态种植技术关键点 .....	6
1 种植地块选择 .....	6
2 整形修剪 .....	6
3 采收加工管理 .....	8
附录 B 宁夏枸杞拟境生态种植技术效益评价 .....	9
1 经济效益 .....	9
2 生态效益 .....	9
附录 C 宁夏枸杞拟境生态种植技术核心机理 .....	10
1 生态学原理 .....	10
2 经济学原理 .....	10
参考文献 .....	11

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由道地药材国家重点实验室及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点实验室提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：宁夏枸杞创新中心、南京中医药大学、中国中医科学院中药资源中心、宁夏百瑞源枸杞产业发展有限公司、宁夏医科大学、甘肃中医药大学、宁夏明德中药饮片有限公司、宁夏中宁枸杞产业创新研究院、北京中研百草检测认证股份有限公司

本标准主要起草人：段金廛、郭兰萍、郝向峰、严辉、郭盛、卢有媛、张小波、王汉卿、晋玲、鲁学军、段然、姜建明、张金宏、张文华、余君伟、康传志、何雅莉、詹志来、张燕、王升、万修福。

## 引 言

枸杞子 (*Lycii Fructus*) 为茄科 (*Solanaceae*) 枸杞属 (*Lycium* L.) 植物宁夏枸杞 (*Lycium barabrum* L.) 的干燥成熟果实, 本草记载的枸杞子最早可追溯至《神农本草经》, 药用历史悠久, 为药食同源之品, 具有滋补肝肾、益精明目之功效。其原产于我国北部, 现以栽培为主, 主产于我国西北地区, 以宁夏栽培历史悠久。栽培区域涉及半干旱区 (宁夏、甘肃中东部和内蒙古西部)、高原区 (青海) 和干旱区 (甘肃西北部和新疆) 三大自然区, 生态差异主要表现为海拔、气温、昼夜温差、降水量、光照及灌溉水系。受环境因素等的影响, 各产区采收期不同, 且各产区单果重、果型指数等均存在较大差异, 但宁夏枸杞纺锤型、小白嘴、握之成团易散、泡水易上浮等道地药材的感官特征一直为业界所公认。

近年来, 随着宁夏枸杞种植面积迅速扩张, 以及种植年限的增加, 加之气候的异常变化, 宁夏枸杞病虫害为害日趋严重。宁夏枸杞生产过程中滥用化肥、农药, 导致枸杞产品、农田及环境污染, 品种退化等问题也日益凸显, 常有农药残留不合格的报道, 严重制约了宁夏枸杞产业的持续健康发展。同时, 由于栽培过程中发现, 宁夏枸杞种植技术的可控性与道地药材标准化研究缺乏, 各栽培地区的栽培模式、自然生态条件发生差异较大, 宁夏枸杞的果实形态、成分会根据产地发生明显变异, 其药用价值也会发生相应改变, 不利于药材质量控制和枸杞子道地药材产业高质量可持续发展。2019年, “推行中药材生态种植” 被写入《中共中央国务院关于促进中医药传承创新发展的意见》, 表明中药生态农业已成为我国中药农业的国家战略。

由于宁夏地区的枸杞栽培历史已逾600年, 以中宁为核心, 清水河流域和贺兰山东麓为主体的传统老产区人口密集, 枸杞栽培土壤在长期连作下复种指数高, 不少地区受污染程度较高, 已难以维持, 所以近年来宁夏传统产区的种植规模不断萎缩, 2020年仅约40万亩, 种植规模已明显小于青海、甘肃等产区。同时, 修复已经污染的土壤和环境, 在实际操作中成本较高, 收效缓慢, 且容易带来新的问题, 难以满足宁夏枸杞产业高质量发展的迫切需求。基于此, 项目组开展了基于药性和道地药材特征的宁夏枸杞生产适宜区划及生态种植等探索, 为生产绿色有机的高品质枸杞子道地药材, 集成了滴灌等节水灌溉技术、精准化水肥管理、现代园艺修剪措施、病虫草害绿色防控体系等技术。经过近十年的实践, 宁夏枸杞拟境生态种植模式在宁夏吴忠市红寺堡区、同心县、海原县等宁夏枸杞主产区被推广应用近万亩, 在宁夏中部生态移民区脱贫攻坚及乡村振兴中发挥了重要作用, 并迅速向甘肃河西地区推广, 取得了良好的经济效益和生态效益。

宁夏枸杞拟境生态种植模式已在宁夏枸杞道地产区和主产区推广和应用, 但生产及管理比较粗放, 缺乏相应的标准规程, 建立该模式的种植技术规程势在必行。

# 宁夏枸杞拟境生态种植技术规范

## 1 范围

本标准规定了宁夏枸杞拟境生态种植技术的范围、术语和定义、植物来源、技术来源及应用历史、技术核心内容、技术关键点、技术评价、核心机理。

本标准适用于宁夏吴忠市红寺堡区、同心县、海原县及周边荒漠化地区宁夏枸杞拟境生态种植，甘肃白银、张掖、酒泉等产区可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 15569 农业植物调运检疫规程

GB 15618 土壤环境质量标准

《中华人民共和国药典》 一部

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 道地药材 Daodi herbs

经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。

### 3.2

#### 生态种植 Eco-planting

应用生态系统的整体、协调、循环、再生原理，结合系统工程方法设计，综合考虑经济、生态和社会效益，充分应用能量的多级利用和物质的循环再生，实现生态与经济良性循环的生态农业种植方式。

### 3.3

#### 拟境栽培 Simulative habitat cultivation

指中药材种植过程中，尽可能模拟药用植物野生生境，尤其是模拟道地药材原始生境，完成药用植物整个生长发育周期的栽培模式。

### 3.4

#### 间作 Intercropping

指在同一生长季节内，分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。

#### 4 宁夏枸杞植物基原及其生态生物学特征

来源于茄科植物宁夏枸杞 *Lycium barabrum* L.。

落叶灌木或小乔木，高 0.8 m~2.5m。茎直立，灰黄色至灰褐色，上部多分枝，常形成伞状树冠，枝条细长、柔弱，先端常下垂，有纵棱纹，无毛而微显光泽，有不生叶的短棘和生叶、花的长棘刺。叶互生或簇生，披针形或长椭圆状披针形，顶端短渐尖或急尖，基部楔形稍下延，全缘，长 2 cm~3cm，宽 4 cm~6mm，栽培者长达 12cm，宽可达 1.5 cm~2 cm，略带肉质，侧脉不明显。花腋生，常 2~8 朵簇生；花枝长 1 cm~2cm，向顶端渐增粗；花萼钟状，长 4 mm~5 mm，通常 2 中裂，裂片边缘具半透明膜质，先端边缘具纤毛；花冠漏斗状，紫红色，筒部长 8 mm~10 mm，5 裂，裂片较花冠筒短，卵形，顶端圆钝，边缘无缘毛；雄蕊 5，较花冠稍短，花丝下端与花冠筒基部愈生一体，基部稍上处的花冠筒内壁生有一圈白色绒毛；雌蕊 1，较雄蕊略短，花柱线形，柱头头状，2 浅裂。浆果红色或橙红色，倒卵形至卵形，长 1 cm~1.5 cm~2.5 cm，直径 6 mm~9 mm，萼宿存。种子 20~50 粒，扁平肾形。花期 5~10 月，果期 6~10 月。

宁夏枸杞原产于我国中温带干旱气候区，能适应降雨较少、空气干燥、蒸发强烈、日照充足、昼夜温差大的生态环境，能耐寒、耐盐碱，在砂壤土、壤土、黄土、沙荒地、盐碱地均能生长。春季气温在 6℃以上时，春芽开始萌动。枸杞在 -25℃越冬无冻害。枸杞根系发达，抗旱能力强，在干旱荒漠地仍能生长。萌蘖力很强，生产上为获高产，仍需保证水分供给，特别是花果期必须有充足的水分和肥料供应。

#### 5 宁夏枸杞拟境生态种植模式来源及应用历史

枸杞子本草记载始载于《神农本草经》，但是对其具体产地未见记载。唐代《千金翼方》云：“甘州者为真，叶厚大者是。大体出河西诸郡，其次江池间圩埂上者。”提出了甘州者为真的说法，并指出了枸杞子的产地为甘州及河西诸郡。甘州即今甘肃省张掖市，河西则泛指黄河以西之地，汉、唐时多指今甘肃、青海两省黄河以西的地区，即今河西走廊和湟水流域。南宋《宝庆本草折衷》曰：“今处处丘陵坂岸河州有之。”河州即甘肃省临夏县。明代《本草品汇精要》云：“[道地] 陕西甘州茂州”。甘州指今甘肃省张掖市，曾隶属陕西；茂州指今四川北川、汶川及茂县等地。《本草纲目》记载：“今陕之兰州、灵州、九原以西枸杞，并是大树，河西及甘州者，异于他处者。”灵州即今宁夏吴忠市境内，九原以西即指今之包头市以西区域。明代《嘉靖宁夏新志》已有栽培枸杞子记载。清代乾隆年《中卫县志》记载“宁安一带，家种杞园，各省入药，甘枸杞皆宁产也”；宣统《甘肃新通志》：“枸杞，出惠宁堡者佳，甘州府次之”。由此可知，自《千金翼方》提出甘州者为真说法之后，其产地在本草记述中基本多为甘州、河西等西北地区，并在明代出现了在宁夏栽培生产枸杞子的记载。据此认为，枸杞子产地始于甘州，但其栽培则以宁夏较早，并成为枸杞子的主产区。

道地的枸杞子呈类纺锤形或椭圆形，长 6 cm~20mm，直径 3 cm~10mm。表面红色或暗红色，顶端有小突起状的花柱痕，基部有白色的果梗痕，道地产区枸杞药材呈类纺锤形或椭圆形，长 6 cm~20mm，直径 3 cm~10mm。表面红色或暗红色，顶端有小突起状的花柱痕，基部有白色的果梗痕。果皮柔韧，皱缩；果肉肉质，柔润，果实轻压后结团，易松散。

随着市场枸杞子需求量的快速增加，正宗宁夏产枸杞子因果型小、产量低，收益日益降低，尤其是近年来受到青海等宁夏枸杞新兴产区冲击较大。再加上宁夏枸杞种植的无序推广，影响了优质传统道地枸杞子的发展。基于此，项目组在宁夏吴忠市红寺堡等地开展了宁夏枸杞生态种植模式的探索，经过几年的实践，基本形成了宁夏枸杞拟境生态种植模式，近年来，该模式在宁夏枸杞主产区推广面积 2 万亩以上，取得了良好的经济效益和生态效益，目前该模式也开

始在甘肃河西地区大规模推广。

## 6 宁夏枸杞拟境生态种植技术

### 6.1 生产区划

基于枸杞子本草考证、药用特性评价结合 GIS 技术,研究发现道地宁夏枸杞适宜产区主要分布在宁夏中部、甘肃白银和甘肃酒泉、张掖地区,均为枸杞子的传统产区。选择此区域内受工农业开发污染的荒漠化区域土壤,其周围无任何污染源,属于适宜于作为发展宁夏枸杞拟境生态种植的原生态地区。

### 6.2 选地整地

在符合宁夏枸杞生长的道地产区,选择未经开垦、地势平坦或  $6^{\circ}$  以下的荒漠地,周围无任何污染源,远离居民区的地块。所选择基地与常规生产区域之间应有明显的边界和隔离带,以保证不受污染,同时,基地应布设防护林,以减轻风沙对枸杞林的影响。

土壤多为沙壤、红黏土或中壤,土壤含盐量 0.5% 以下, pH 值 8 左右,活土层 30 cm 以上,如盐度或碱性过大,则应进行做适当改良。采用旋根机对试验地进行深翻,翻耕深度为 25 cm~30 cm,同时施有机肥作为基肥,一般每亩施有机肥 4 吨。施完有机肥后用机械回填,耙耱后平整,防止水土流失并便于来年种植枸杞。

### 6.3 品种选择

选择《中华人民共和国药典》(一部)收录的宁夏枸杞品种,即茄科植物宁夏枸杞 *Lycium barabrum* L。品种应选择适应当地气候、土壤条件,并对当地主要病虫害有较强的抗性。加强不同遗传特性品种的搭配。禁止使用基因工程选育的品种。

### 6.4 育苗移栽

#### 6.4.1 育苗

宁夏枸杞种苗繁育常采用硬枝扦插无性繁殖方法。春季萌芽前选择生长健壮、无病虫害、长势均匀的枸杞苗木。起苗前做好检验检疫,起苗后应及时移栽。

#### 6.4.2 栽植时期

春季于萌芽前 3 月中旬-4 月中旬进行种植。

#### 6.4.3 栽植方法

**定植密度:** 按株行距  $(1.0\sim 1.5)\text{ m}\times(2.0\sim 3.5)\text{ m}$ , 每行栽植 200~230 株。

**挖定植坑:** 定植坑直径 30 cm~40 cm、深 45 cm, 定植穴底部要挖平整。

**定植:** 栽植后回填砂土,填土至苗木根茎处,覆土略高于地面。西北荒漠地区风沙较大,为防止挖好的定植穴被风沙吹至填埋,定植穴宜在定植时现挖。

**补灌:** 栽植完毕后立即铺设滴灌管,灌头水,有条件的地区首次灌水可采用漫灌,帮助树苗尽快生根,后每隔 10 天左右补灌。

**定干:** 苗木定植后立即定干,最终高度 80 cm 做分枝带。苗木成活后用支杆将幼苗帮扶。

### 6.5 间作绿肥

利用宁夏枸杞较为宽阔的行距间作绿肥,增加农耕地植被覆盖率及覆盖时间,可有效保持

土壤水分，间作豆科植物，可以提高土壤中根瘤菌数量，提升土壤肥力，可有效改善杞园土壤种植条件。

在宁夏枸杞种苗移栽后，可播种紫花苜蓿、毛苕子、箭筈豌豆等豆科牧草作为绿肥，其中枸杞种植行与绿肥种植行间距 30-35cm；生长期视生长情况适当追肥，至 9 月中旬，收获牧草或直接翻耕还田。

9 月下旬-10 月上旬，在豆科牧草播种区域接着种植冬小麦或冬油菜，冬小麦播种量为 30-40kg/亩，冬油菜播种量为 0.5~0.75kg/亩；次年 2 月下旬-3 月上旬，将冬小麦或冬油菜旋耕入土。

## 6.6 栽后管理

### 6.6.1 整形修剪

定植后，幼树高达 1 m 左右时，于冬季在主干离地面 70 cm~80 cm 处进行定干。再于夏季通过夏剪、摘心，多发分枝，在不同的方向上，选择 3~4 个发育充实的侧枝，培育成为主枝。通过修剪使连翘由枝条交错、匍匐，成为直立的多主干开心型；于每年冬季将枯枝、重叠枝、交叉枝、纤弱枝剪除，徒长枝和旺长枝条短截 1/2，培育形成结果枝；老化的结果枝，从枝条中下部剪除，及时促发新枝。

**未定干树修剪：**荒漠地区风沙较大定干不宜过高，高度通常控制在 50 cm 左右，不宜超过 80 cm。确定主干，主干顶部以下 40 cm 芽体全部抹除，剩余芽体可按不同方向间隔 5 cm 左右选留 1 个斜生枝，整株留枝 4~5 个，当选留的新生枝抽生至 15 cm~20 cm 时及时摘心，促发二次枝。使用主干支撑棍对主进行绑缚，以利封顶定干。

**幼树整形修剪：**为巩固充实树型，调节生长与结果的关系。第一年在其顶部选留 4~5 个分枝作主枝，第 1 年~第 3 年培育基础树冠，第 4 年放顶成型。

**定干修剪：**定干后的枸杞种苗到生长季要进行修剪，约 15d 修剪一次，留下选留枝组及选留枝组上发的侧生芽，其余部位萌发的芽体、根蘖及徒长枝均要疏除。

**夏季修剪：**及时疏除树冠顶部主枝上距中心干过近的背上、背下潜伏芽及其萌蘖，选留 4~5 个距中心干 20 cm 左右的侧向芽，选留芽抽生至 30 cm~40 cm，枝条已牢固着生时，将其曲枝下压在选留枝条的下方。

**花前果后修剪：**主花期前，每 15 d 左右沿树冠从上而下、由里到外剪除植株根茎、主干等处萌发的徒长枝，从而确保树形的稳固，及时疏剪过密枝，短截强壮枝，让枝条在树冠上均匀分布，使其透风良好。最后一茬秋果采摘结束后进行疏除，对选留的结果枝进行短截，避免结果枝越冬抽干。

**抹芽：**在萌芽抽枝期，除留补形需要选留的芽体外，沿树冠由下而上将根茎、主干、主枝、选留一、二级侧枝基部萌发抽生的芽体全部抹除。首次抹芽后 10 d~15 d 进行二次抹芽。

### 6.6.2 田间管理

**中耕除草：**每年 5 月~8 月上旬及下旬，以及 10 月前进行中耕除草 3 次，可人工锄草辅助以机械旋地的方式，既可清除杂草，同时增加绿肥，改变土壤团粒结构。保持栽培区土壤微生物细菌群落多样性，避免引起土壤微环境恶化。

**水肥管理：**荒漠区降水稀少，需采用滴灌等节水灌溉技术，维持宁夏枸杞生产必须的水分供应。生育期根据当地降雨量及长势进行，正常每年灌水 10~12 次左右。追肥可结合枸杞物候期一般在萌动期、春梢生长期、开花初期、果熟期、夏眠期、秋梢发育期、秋果成熟期、休眠期实施滴灌追施有机肥 8~10 次，追肥沿定植坑外缘开长沟，将肥料均匀施入沟内后填封沟，追肥后立即灌水，防止烧苗。



## 6.7 病虫害防治

宁夏枸杞的病虫害防治应当遵守“预防为主，综合防治”的原则，在掌握病虫害发生规律基础上，优先采用农业防治、物理防治技术，生物源、矿物源农药作为应急措施。

宁夏枸杞在荒漠地带病害主要有：枸杞炭疽病、枸杞白粉病、枸杞根腐病，枸杞流胶病。

宁夏枸杞在荒漠地带病害主要有：枸杞瘿螨、枸杞木虱、枸杞蚜虫、枸杞红瘿蚊、枸杞实绳等。

**农业措施：**冬春季修剪时剪除病果枝，生长季节抹芽和剪除徒长枝，增加通风透光和病虫枝，在冬季落果后、春季萌芽前修剪清除病、虫枝叶，及时清除果园枯枝落叶，集中烧毁，避免病虫及虫卵越冬。

**生物防治：**保护好本地的天敌，如草蛉、瓢虫、寄生蜂等，对生长季节控制虫口密度具有重要作用。生长季节释放捕食螨，也有一定的防治效果。可在5月下旬和7月中旬2次释放捕食螨。

**物理防治：**可采用仿生胶等物理粘附方式防治枸杞木虱、枸杞蚜虫等害虫，重点把握好虫害种群发生前及初期，以及种群越冬迁移前，在枸杞枝叶表面、树干或枝条进行喷施仿生胶效果最佳，有效降低虫口数量，减轻种群扩散，阻止其成虫产卵；采用除草布等物理覆盖防治杂草和枸杞红瘿蚊等地下害虫，有效阻止枸杞红瘿蚊进入土壤结茧化蛹，以减少对药物防治的依赖，并降低生产成本。

**药物防治：**当农业防治、生物防治和物理防治并不能有效控制枸杞病虫害时，可采取药物进行应急处理。主要包括：在枸杞蚜虫的迁飞期采用除虫菊素等进行喷雾处理；在春天枸杞木虱出蛰期采用除虫菊素防治枸杞木虱和瘿螨；降雨后采用硫磺悬浮剂防治炭疽病等。

## 6.8 鸟害防控

果实成熟期，鸟雀危害严重，鸟雀啄食时具有自主选择性，主要危害优质果实，经济损失严重，采取搭建防鸟网的措施来控制鸟雀危害，防鸟网选用2.5 cm×2.5 cm的网目，鸟害防治可达100%。或采用声波驱鸟器驱逐鸟群。

## 6.9 采收加工

生态种植模式下的宁夏枸杞种苗移栽后第4年后达到丰果期。枸杞果实在每年的6~10月陆续成熟，待果实成熟，果柄微红果实不再膨大，此时开始采摘，成熟鲜果较软，防止果实挤压受损。鲜果采收后应及时清洗、脱蜡、自然晾晒制干或烘干，干燥后需及时装袋以防防潮。

## 附录 A (资料性附录) 宁夏枸杞拟境生态种植技术关键点

### 1 种植地块选择

基于本草考证、宁夏枸杞适宜分布区和枸杞子资源性化学成分研究结果，采用化学计量学方法结合 GIS 技术，明确道地宁夏枸杞药材生产区域。药用枸杞子适宜区主要分布在宁夏中部、甘肃白银和甘肃酒泉、张掖地区，均为枸杞子的传统产区，与枸杞子药用古以甘州产质佳，今以宁夏中宁产为道地相一致；影响药用适宜区划的主要化学成分为多糖类。此区域内的荒漠化区域其土壤未受工农业开发污染，而且周围无任何污染源，属于适宜于作为发展宁夏枸杞拟境生态种植的原生态地区。

充分利用道地宁夏枸杞适宜产区中荒漠化地区未受污染、病虫害极少的原生态自然优势，按照绿色有机生产要求，可栽培生产符合道地药材“优形、优效”特征的高品质宁夏枸杞。

所选择基地与常规生产区域之间应有明显的边界和隔离带，以保证不受污染，隔离带以山和自然植被、路、河流等天然屏障为宜，基地布设人工营造的树林和农作物作为防护林。有条件的基地周围还可设置天敌生物的栖息地，提供天敌活动、产卵和寄居的场所，提高生物多样性和自然控制能力。

如基地土壤盐度或碱性过大，则应使用有机肥等进行土壤改良。同时借助滴灌等节水灌溉技术，以保障枸杞的正常产量和品质。

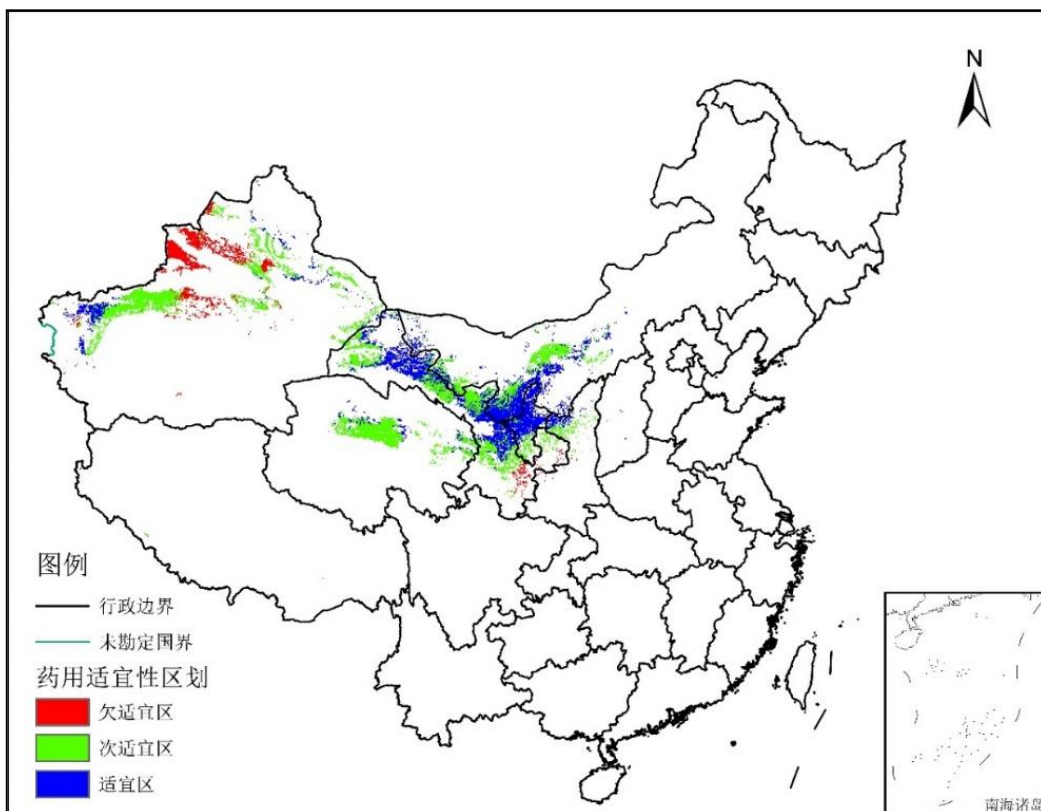


图 1 基于宁夏枸杞药用功效评价的品质区划图

### 2 绿色防控体系集成

利用宁夏枸杞较为宽阔的行距间作绿肥，增加农耕地植被覆盖率及覆盖时间，可有效保持土壤水分，间作豆科植物，可以提高土壤中根瘤菌数量，提升土壤肥力，可有效改善杞园土壤种植条件。

同时，宁夏枸杞对氮肥敏感，低于一定值时产量明显降低，而荒漠地区土壤十分贫瘠，通过与三叶草等豆科绿肥植物间作，可以给土壤提供额外的氮元素，可以给氮肥一定的缓冲作用，种植过程中减轻肥料过量的同时，还可以保证枸杞产量。充分利用宁夏枸杞较为宽阔的行距，间作豆科绿肥作物可抑制杂草、降低早期地面裸露程度、保持土壤水分过度蒸发，提高枸杞园生物多样性，促进枸杞根际土壤中根瘤菌生长，增加杞园土壤肥力等多种作用。

枸杞病虫害种类多，防治难度大，实施综合防治是保证有机生产的关键。在掌握病虫害发生规律基础上，优先采用农业防治、物理防治技术，生物源、矿物源农药作为应急措施，是实现宁夏枸杞拟境生态种植可持续的关键。通过农艺修剪，及时剪除病果枝、徒长枝，增加通风透光，做好秋冬季清园，较少残枝枯叶中病虫及虫卵越冬。保护好本地的天敌，增加生物多样性，可在生长季节有效控制虫口密度，生长季节释放捕食螨，也有一定的防治效果。可采用仿生胶等物理粘附方式防治枸杞木虱、枸杞蚜虫等害虫，可有效降低虫口数量，减轻种群扩散，阻止其成虫产卵；采用除草布等物理覆盖防治杂草和枸杞红瘿蚊等地下害虫，可有效阻止枸杞红瘿蚊进入土壤结茧化蛹。





图2 宁夏红寺堡区宁夏枸杞拟境生态种植基地种植前后对比

### 3 采收加工管理

达到丰产期后一般夏果采收 4-6 茬，秋果 1-2 茬。采收加工过程中注意做到“三轻”“两净”“三不采”。

“三轻”：轻采：采摘时要轻捏，果实不能有捏伤痕迹，不带果柄；轻拿：接触鲜果时要轻拿，防止果实挤压破皮；轻放：采下的鲜果轻轻放入盛鲜果的竹筐内，每筐不要超过三分之二，防止果筐底部果实被压破。

“两净”：树上采净：成熟的果实要一次采摘干净；地面捡净：采摘时掉落地上的鲜果要及时捡净，防止浪费。

“三不采”：果实不到成熟度（8-9 成熟）的不采，防止果子未成熟粒过多；下雨或有露水时不采，防止果子表面有水，使果子褐变；喷过药剂和叶面肥未过残留期的不采，一般需要 5 天以上才过残留期。

如遇特殊天气（如连续的阴雨天气等）可以进行采摘烘干，将损失降到最低。

**附录 B**  
**（资料性附录）**  
**宁夏枸杞拟境生态种植技术效益评价**

## 1 经济效益

拟境生态种植的宁夏枸杞主要分布在宁夏红寺堡区、同心县、海原县等中部干旱区及甘肃酒泉、张掖等地的荒漠化地区，第一年在开荒移苗，土地租金极低或无，第一年平均亩产 100 到 150kg 左右，一般要第四年的时候才能丰产，平均亩产可达 300 到 450kg 左右，由于其原生态种植，绿色无农残、“小白嘴”“纺锤型”“握之成团易散、泡水易上浮”等宁夏枸杞道地药材典型特征明显，单价可比常规栽培枸杞高 30% 以上，综合收益更佳。在宁夏中部干旱区移民搬迁区适宜产地发展推广栽培，具有良好的示范效应。

常规栽培的枸杞由于水肥条件更好，一般三年丰产，丰产期亩产量可达 600kg，但其病虫害发生率较高，农药及除草人工费用等更高，从丰产期后的整体投入产出收益看，仿原生态种植投入的土地租金和田间投入品费用都低，因此，发展宁夏枸杞拟境生态种植投入少、产出高，病害和连作障碍更低，经济效益显著。

## 2 生态效益

枸杞适应性强，在盐碱地、荒漠化地区均可种植，作为生态先锋树种，不仅能够用于盐碱地的改良，还能防风固沙、防止沙漠化。因此在我国西北荒漠地区种植枸杞不仅可防风固沙，还可带来一定的经济收益，有利于形成长期、规模化的生态治理模式；另一方面，宁夏枸杞道地产区气候特点是日照强烈，干旱少雨，昼夜温差大，生态环境优良。在荒漠化地区拟境生态种植宁夏枸杞，利用宁夏枸杞较间作绿肥，增加农耕地植被覆盖率及覆盖时间，可有效保持土壤水分，提升土壤肥力，可减少了化肥、农药等投入品的使用，具有丰富土壤微生态多样性和改良土壤的功能，具备良好的生态效益和景观效果。

## 附录 C (资料性附录)

### 宁夏枸杞拟境生态种植技术核心机理

#### 1 生态学原理

宁夏枸杞拟境生态种植技术主要的生态学原理包括生物与环境的适应与协同进化原理、效益协调一致原理、区域性原理以及结构稳定原理。

宁夏枸杞是耐盐碱的生态先锋植物，耐干旱耐瘠薄，不与果树争地，不与农作物争地，不仅能够用于盐碱地的改良，还能防风固沙、防止沙漠化。荒漠化地区水分少，通过穴播结合滴灌等节水灌溉技术保障枸杞种苗成活和正常生产，周边干旱贫瘠的原生态环境具有天然抑制杂草生长及虫害繁衍效果，与传统栽培产区相比，病虫草害发病率大大降低。与此同时，采用间作豆科绿肥植物的方式，可以提高土地利用率，增加农耕地植被覆盖率及覆盖时间，可有效保持土壤水分，利用豆科植物生产根瘤菌的特点，可产生互补作用，可有效增加土壤肥力，宁夏枸杞荒漠地种植后土壤性状得到改善，植物根系和土壤微生物明显增多，同时独特的生态环境保证药材次生代谢物质的积累，形成了宁夏枸杞独特的药用品质。

#### 2 经济学原理

宁夏枸杞拟境生态种植技术遵循的经济学原理主要是生态经济理论和可持续发展理论。宁夏枸杞拟境生态种植模式是由生态系统、经济系统和技术系统有机组合形成的复合系统。宁夏枸杞在荒漠化地区种植要求生态循环及经济循环过程的良性发展与耦合。另外，宁夏枸杞拟境生态种植强调可持续发展的战略思想，要求在维持农业高效生产力的基础上，强化对生态环境的保护和建设。

宁夏、甘肃等我国西北地区荒漠化严重，荒漠地区土壤不易保水，尤其是宁夏中部地区至甘肃河西走廊地区，多为无灌溉条件的土地，可栽培经济树种少，土壤未受农药污染，病虫草害少，是适宜于宁夏枸杞道地药材栽培的独特原生态环境。在基于药用品质的枸杞子品质区划基础上，融合绿色生态种植技术，可在在当地充分发挥宁夏枸杞药用价值高、道地性明显的资源优势，建立宁夏枸杞拟境生态种植技术体系，培植具有地方特色中药材资源型产业，打造高品质宁夏枸杞道地药材产业带，带动地方中药产业发展和增加农民收入，具有良好的经济效益。

## 参考文献

- [1] 康传志, 王升, 黄璐琦, 等. 中药材生态种植模式及技术的评估[J]. 中国现代中药, 2018, 20(10): 1189-1194.
- [2] 郭兰萍, 周良云, 康传志, 等. 药用植物适应环境胁迫的策略及道地药材“生态种植”[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(9): 1969-1974.
- [3] 卢有媛, 郭盛, 严辉, 等. 生态因子与化学成分相关联的药用和食用枸杞子适宜生产区划研究[J]. 药学报, 2020, 55(10): 2466 -2477.
- [4] 李静, 余意, 郭兰萍, 等. 枸杞子品质区划研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(6): 36-43.
- [5] 王汉卿, 王庆, 马玲, 等. 枸杞子药材生产区划研究[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(17): 3127-3131.
- [6] 张亚萍, 周彦芳, 仁增茂, 等. 河西荒漠地区铺设改性荒漠砂枸杞高产高效栽培技术研究[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(24): 54-56, 132.
- [7] 徐常青, 刘赛, 徐荣, 等. 我国枸杞主产区生产现状调研及建议[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(11): 1979-1984.
- [8] 李建领, 刘赛, 徐常青, 等. 宁夏枸杞主要害虫发生规律与防治策略[J]. 中国现代中药, 2017, 19(11): 1599-1604..
- [9] 张宏亮 郭石生 陈占全, 等. 枸杞园间作绿肥作物栽培技术研究[J]. 北方园艺, 2010, 32(20): 185-188..
- [10] 吕晓剑, 段可瑄. 枸杞有机种植综合效益研究[J]. 中国标准化, 2018, 15(8): 168-172.