



“四位一体”生态优质大姜（富硒） 种植方案

潍坊市现代农业（大姜）产业化服务联合体

山东都市菜园数字科技有限公司

2020 年



关于我们

现代农业（大姜）产业化服务联合体是由国有控股企业潍坊三合丰农数字科技公司、山东都市菜园数字科技公司、山东华田益农生物科技公司、山东元舜现代农业科技公司、山东硒田农业科技公司、山东光能生物科技公司、山东沃奇农业科技公司等单位共同发起，联合政府部门、高校院所、国有企业、集团公司和涉农类龙头企业等部门、组织和个人自愿结成的非营利性社会团体组织。

联合体通过构建新型农业社会化服务生态体系，搭建“金融+三位一体+数字生态”平台，创新发展“平台+公司+基地+农户”的大姜产业发展新模式，通过实施助力“百千万”姜农返乡种姜工程，促进联合体各成员更好的发挥为农服务功能，将品牌规划、田间指导、赋能培训、水肥方案、科技研发、成果转化、金融服务、产销对接等多项服务下沉至田间地头。

联合体在中国农科院“四位一体”生态农业高效栽培技术理论指导下，通过借鉴国内大姜各主产地大姜种植技术的经验得失，采用大数据和区块链技术，进一步进行大量地种植试验、科学比对和数据分析工作，优化和完善出酵素菌、多糖、富硒、高碳等四种生态大姜（功能性大姜）种植技术方案。

接下来，将侧重介绍“富硒生态大姜”的种植技术。



国内生姜概述

生姜，又名大姜，为姜科植物姜的新鲜根茎。全国大部分地区有栽培，主产于四川、广东、山东、陕西等地。生姜为常用调料类食物，也可用于做酱菜及小吃等，一般做酱菜和小吃用嫩姜，做调料和药用以老姜为佳。



一、大姜简介

(一) 形态特征

多年生草本，高50~100厘米。根茎肉质，扁圆横走，分枝，具芳香和辛辣气味。叶互生，2列，无柄，有长鞘，抱茎叶片线状披针形，先端渐尖，基部狭，光滑无毛，膜质花茎白根茎抽出，穗状花序椭圆形，稠密，苞片卵圆形，先端具硬尖，绿白色，背面边缘黄色，花萼管状，长约1厘米，具3短齿；花冠绿黄色；管长约2厘米，裂片3，披针形，略等长，唇瓣长圆状倒卵形，较花冠裂片短，稍为紫色，有黄白色斑点；雄蕊微紫色，与唇瓣等长；子房无毛，3室，花柱单生，为花药所抱持。蒴果3瓣裂。种子黑色。花期7~8月(栽培的很少开花)。果期12月至翌年1月。根块可入药。夏季采挖，除去茎叶及须根，洗净泥土。

(二) 分布范围

中国中东部、东南部至西南部均有广泛栽培。潍坊地区栽培历史悠



，为国内大姜主产区，在昌邑、安丘、寒亭等县市广为栽培，栽培面积近90万亩，占山东省种植面积近50%，占全国种植面积20%以上。

（三）营养价值

生姜含有辛辣和芳香成分。辛辣成分为一种芳香性挥发油脂中的“姜油酮”。其中主要为姜油萜、水茴香、樟脑萜、姜酚、桉叶油精、淀粉、粘液等。

可食用部分95%。每100g中含能量172kJ，水分87g、蛋白质1.3g、脂肪0.6g，膳食纤维2.7g，碳水化合物7.6g、胡萝卜素170μg、视黄醇当量28μg，硫胺素0.02mg、核黄素0.03mg、尼克酸0.8mg；维生素C4mg；钾295mg、钠14.9mg，钙27mg，镁44mg、铁1.4mg，锰320mg、锌0.34mg、，钼0.14mg、磷25mg、硒0.56μg。尚含促进消化液分泌的姜辣素等成分。

（四）富硒大姜功能性价值

硒是人体必需的微量元素，硒参与合成人体内多种含硒酶和含硒蛋白。其中谷胱甘肽过氧化物酶，在生物体内催化氢过氧化物或脂质过氧化物转变为水或各种醇类，消除自由基对生物膜的攻击，保护生物膜免受氧化损伤；硒参与构成碘化甲状腺胺酸脱碘酶。硒因此被科学家称之为人体微量元素中的“防癌之王”（原称“抗癌之王”）。硒能提高人体免疫，促进淋巴细胞的增殖及抗体和免疫球蛋白的合成。

富硒大姜，是指大姜的硒含量达到一定丰富程度的大姜（0.1-0.01mg/kg，据《DB6124.01-2010 富硒食品硒含量分类标准》），除了天然富硒地，生产富硒大姜必须采取人为干预的方式，使大姜硒含量达到标准。

二、姜的生物学特性与水肥管理

（一）姜属于姜科姜属，供食用的部分为其根状茎。姜的根系不发达，一般每个姜块只能生7-9条肉质根和少量须根，入土浅，对肥水的吸收能力



，根系分布在土壤 0-30 厘米处，深度超过 30 厘米的根无吸收能力。

（二）姜对环境条件的要求

1. 温度

姜喜温但怕高温，不耐霜冻，5℃以下易受冻害，15-16℃以上开始萌发，生长适温在 20-23℃，26℃以上生长受阻，超过 35℃时可造成死亡，昼夜温差在 12-15℃时块茎膨大最快。

2. 光照

姜喜阴凉，不耐强光，光照强度在 3-5 万勒克斯，幼苗期间需中等光照，否则易伤苗，发芽及茎块膨大需在黑暗环境中进行。

3. 水分

姜的根系浅，吸收能力弱，对水分要求严格。前期苗小，吸收水分较少，湿度大，不利于提高地温，易造成姜种腐烂。地面干旱，地表温度过高易造成伤苗，生产上以小水勤浇，不干地表为准。后期，地上苗生长过旺需水量大，应每隔 7-10 天浇水一次。

4. 土壤

姜对土壤要求不严格，无论沙壤土，壤土，粘土均可种植，但重茬地块必须进行土壤修复改良处理，保持生态平衡，抑制姜瘟病和线虫等的危害，姜适宜生长的土壤 PH 值为 5.5-7。

5. 肥料

姜的根吸收能力弱，生产上主要收获姜块，因此，姜块膨大期的施肥量对产量影响较大。大姜对肥的吸收量为：每生产 1000 公斤姜块需纯氮 6.34 公斤，纯磷 0.57 公斤，纯钾 9.27 公斤，前期需要氮量较大，后期需要钾量较大。还需要纯钙 1.30 公斤，纯镁 1.36 公斤，另外还需要较大量的硼、锌、



肥。

基于种植生态大姜、创立地方性大姜品牌的需要，我们将在对项目地块的土壤检测数据精准分析，提出富硒大姜水肥一体化解决方案，针对性地施用富硒等功能性肥料，以提高生态大姜品质。

三、栽培技术要点

用根茎（种姜）繁殖，穴栽或条栽。秋季采挖生姜时，选择肥厚、色浅黄。有光泽、无病虫害的根茎作种姜，下窖贮藏或在室内与细沙分层堆放贮藏备用。南方于 1-4 月，北方于 5 月，取出种姜保温催芽，然后把种姜切成小块，每块保留 1-2 个壮芽。穴栽按行株距 65-70cm×30cm 开穴，深 13-17cm，先浇稀释菌液 5-10 公斤/亩于穴中，待渗透土后，每穴平放种姜 1 块，最后覆盖细堆肥与土。条栽按行距 65-70cm 开沟，施入基肥后，按株距 27cm 下种，上覆土与地面平。

备注：利用组织培养技术培育大姜幼苗是大姜实现规模化、标准化和产业化生产的主要手段。即大姜完全在人为提供的培养基质和小气候环境条件下进行生长，摆脱了一年四季，昼夜的变化以及灾害性气候的不利影响，且条件均一，对植物生长极为有利，便于稳定地进行周年培养生产；相较于传统种姜培育来说，繁殖率更高，培育成本低，大姜抗病能力强；管理方便，组培与盆栽、田间栽培等相比省去了中耕除草、浇水施肥、防治病虫害等繁杂劳动，可大大节省人力、物力及田间种植所需要的土地，是未来大姜工厂化生产的发展方向。

四、栽培时间及催芽

（一）晒种



露天地膜栽培可于4月上中旬(山东东半部一般在清明后)播种,(4米)小拱棚栽培可于3月底4月初进行播种,(8米、12米)大拱棚栽培可在3月20日前后播种。中午气温 15°C 以上时(二月下旬)即可从储存窖中取出姜种晾晒。时间要掌握在晴天的上午10点至下午3点温度较高的时段内,早上拿出去晾晒,晚上收起来堆放在室内,连晒2-3天,将姜块表皮湿度晒干为止。在晾晒过程中可结合喷施控病提质的液态肥料。

(二) 困姜

结合晒姜进行,每天晾晒完毕将姜种堆放困种。

(三) 选种

上炕催芽前进行,选择姜块肥大、色泽鲜艳、皮色光亮、质地硬,不软化、无病虫害的姜块做种姜,将选好的姜进行掰分,掰开后的姜块以75克左右为宜(500克重的姜块掰6、7块左右)。

(四) 催芽

应因地制宜,北方常在火炕上催芽,或保温箱、保温库催芽。火炕催芽时先在火炕上铺垫10厘米左右麦草并压平,然后铺放姜种,铺放姜种高度以60厘米为宜,上覆草毡或棉毡密封保温避光。温度保持在 $20-23^{\circ}\text{C}$,经25-35天,当姜芽在0.5-1厘米时(胖而壮,仅见根突起为宜)即可播种。

(五) 分芽

将姜芽按大小分开,一般情况下按0.5厘米以下,0.5-1.5厘米,1.5厘米以上分级,已长出超过2厘米幼根的尽量不作种用(试验表明:0.5-1.5厘米的姜芽种植后产量1000公斤的话,0.5厘米以下的芽能产700公斤,已长出2厘米以上幼根的芽只能产300公斤)。按姜芽大小分播。

(六) 播种



1. 整地施肥

前茬作物收获后，及时清除田园植株残体，带出田外集中处理，以压低病(虫)源基数。年前使用机械深翻，深度在 35 厘米以上。第二年 3 月上旬耙实，达到深、平、细、净、实，并按行距 65-70 厘米、深度 30 厘米开沟。

2. 基肥施用

根据土壤肥力状况，整地前每亩撒酵素生物有机肥 1400 公斤作基肥。开沟后每亩施酵素生物有机肥 120 公斤，顺沟撒施，划锄混匀代播。

3. 播种

晒肥浸种，按 2kg/亩 (800-1000 斤) 量对姜种匀喷，晾干后下种。将开好姜沟的地块灌透水，待水渗下后按株距 22-25 厘米播种，播种时姜芽朝上，姜种西南向排列(与行向成 45° 角)，播后覆土 2-3 厘米。若土壤干旱，播后再次浇水。

4. 覆膜、除草

如使用小拱棚，播种后应及时扣棚以利提高地温。

除草尽量选择人工除草，覆盖地膜或者无纺布也是控草、保水的较好方式。如果使用地膜，建议用可降解黑膜，覆盖时一定将地膜与土壤贴紧，不留空隙，以防出苗时“烤苗”。亦可考虑喷施液体地膜。

不建议施用除草剂。若喷施除草剂，可以使用 33%施田补(二甲戊乐灵)乳油(低毒型除草剂)，每亩 100-125 毫升兑水 50-75 公斤均匀喷雾。

五、苗期管理

(一) 及时破膜放苗

使用地膜或小拱棚时，如发现姜芽出土应及时破膜放苗，以防温度过高而“烤苗”，此时如地表干旱，应及时浇小水降温。



（二）防治地老虎、蓟马

结合除草、中耕划锄保墒，以提高温。

（三）遮阴

适宜采用宽 80 厘米黑色遮阴网遮阴，东西行用木棍支撑遮南部，南北行遮西部。避免使用玉米秸秆做姜草，以减少玉米螟的危害。

六、大田管理

大姜“三马叉”时进入生长旺期，是大姜形成产量的关键时期，生产上，管理也进入重点。

（一）撤膜、撤荫：

当气温保持在 18 摄氏度以上时将地膜或棚膜撤掉；当大姜自身能遮阴时将遮阴网撤掉。

（二）浇水

大姜进入生长旺盛期需水量增加，这时应 7-9 天浇水一次，保持地表湿润。同时，浇水也能起到降温的作用。此时浇水应避开中午高温时，最好在早晚进行。下雨时注意排水。

（三）追肥

大姜根系属肉质根，吸收肥的能力弱，需少施勤施。一般按如下时间段施肥：（或者按照推荐的施肥方案选择使用）

1. 6 月底随水滴灌硒肥一次，平均 2 公斤/亩。

2. 喷施硒肥四次，3kg/亩（8 月 5 日、15 日、25 日及 9 月 5 日分四次喷施）。

3. 立秋前 10 天至立秋前后小培沟。小培沟施酵素复合微生物肥 120-160kg/亩。



4. 距离小培沟后约一个月进行大培沟。大姜茎块膨大最佳深度在地表以下 8-10 厘米处，过深或过浅都不利于姜块生长，所以，根据大姜生长特点应不时进行培土，始终使姜块保持在 8-10 厘米土中；立秋时进入昼夜温差较大的季节，姜块膨大迅速，应及时进行培土，一定要培好，培严，不露姜块；结合大培沟施复合微生物肥 320 公斤/亩。

5. 培沟后根据大姜长势，补充使用大量元素水溶肥 2-3 次。

（四）病害防治

大姜常见病害主要有姜瘟病、癞皮、花皮、茎基腐病、软腐病等。

防治方法：防治策略及措施强调预防为主，综合防治。

1. 选留姜种。进行种姜消毒，确保种姜健壮无病。
2. 农业防治。严格选用无病姜种，轮作换茬，施净肥，浇净水，结合精细管理，对控制姜瘟病的发生有显著效果。
3. 水肥防治。前面所列的肥水方案中的酵素菌底肥、酵素菌液、原菌露都对改良土壤环境，提高大姜免疫力有帮助。
4. 及时发现铲除病株。当田间发现病株后，除应及时拔除中心病株外，还将其周围 0.5 米以内的健株一并去掉，并挖去带菌土壤一并深埋 50cm 以上；在病穴内撒石灰，然后用干净的无菌土掩埋，浇灌原菌露。
5. 病情严重时考虑化学药物与生态防控相结合的防治策略。

（五）虫害防治

大姜主要虫害有姜螟、异形眼蕈蚊、蛴螬、蝼蛄以及根线虫等

防治方法：

1. 精选姜种。发现被害种姜立即淘汰。
2. 清理田园。生姜收获后，将生姜的断株、枯叶及虫害苗、杂草清除干



净，集中烧毁。

3. 人工捕捉。发现幼苗被害时，找出虫口，剥开茎秆即可捉到幼虫。
4. 生物防治。种植时沟施酵素抑线克虫菌 2-4 公斤/亩，用于防治地下害虫；地上害虫防治喷施用酵素克虫菌。
5. 化学防治。可按照阿维菌素喷施 2 遍、噻唑膦 1 遍交替使用，或使用 50%杀螟松乳油、90%敌百虫等药物。

七、收获与贮藏

（一）收获

大姜不耐寒，山东地区在 10 月下旬初霜到来之前收获。霜降前后亦可覆膜防冻，延长收获期，提高生姜产量。收获前 3-5 天要浇透水，使土壤湿润以利收刨。收获时，自茎秆基部将地上部茎秆剪除，不需晾晒即可收贮。

种姜另收单储，应选择光泽、无病虫伤疤的根茎作种姜。

（二）贮藏

大姜收获后不需要晾晒，不过夜，随时放入地窖、恒温库内贮藏，贮藏温度在 13-15℃，相对湿度应保持在 65%左右，大姜应在恒温下贮藏，“冬天不凉，夏天不热”，贮藏前将病、伤、虫害姜块剔出，大小分贮。