**（四）大豆带状复合种植技术**

**技术概述：**大豆带状复合种植技术可在不与高产粮食作物争地的前提下，充分利用生长季节和小气候条件，合理利用地力、空间和光能，提高复种指数，获得增产稳收，实现丰歉互补。随着配套机具研发进展，大豆带状复合种植技术也逐步完善，分别形成了玉米与大豆带状复合种植、能源作物与大豆带状复合种植、幼林与大豆带状复合种植以及马铃薯与大豆带状复合种植等技术模式。

**增产增效情况：**大豆与其它作物带状复合种植模式集成了免耕、秸秆覆盖等技术，并通过播期调节使大豆主要需水期与自然降水期一致，充分利用自然资源，减轻旱涝灾害，实现增产增收。此外，大豆与其它作物带状复合种植模式还有利于减少水土流失，保护生态环境，并通过大豆根瘤固氮，提高土壤肥力，实现用地与养地结合，从而提高土地的利用率，产生明显的经济效益和生态效益。

**技术要点：**

**1. 玉米与大豆带状复合种植技术**

（1）选择适宜品种。玉米选用紧凑或半紧凑型、中矮秆、耐密、抗逆高产品种；大豆选用耐荫、抗倒的中晚熟品种。

（2）搞好田间配置。采用2：2带状间作或套作，带宽2.0～2.2米，宽窄行种植，宽行160～190厘米，窄行30～40厘米，玉米宽行内种2行大豆，大豆行与玉米行的间距60～75厘米。适当缩小玉米、大豆株距，确保带状复合种植玉米或大豆的全田密度与当地各自净作的密度相当。

（3）搞好种子处理。玉米采用专用种衣剂包衣或选用包衣种子。大豆在播种前采用烯效唑干拌种，每1千克种子用5%的烯效唑可湿性粉剂16～20毫克混拌。

（4）适期播种。西北、东北等春玉米间作春大豆区，在耕作层温度稳定通过10℃时适时早播；黄淮海夏玉米间作夏大豆区，在前作收获后及时播种；西南春玉米套作夏大豆区，玉米适时早播，大豆在6月上旬抢墒播种。

（5）防除杂草。采用人工机械或化学除草。化学除草以苗前封闭为主，带状间作每亩用90%乙草胺90～140毫升混70%嗪草酮20～30克，对水15～20千克均匀喷雾。带状套作在玉米3～5叶期，每亩用4%烟嘧磺隆60毫升混38%阿特拉津100毫升，对水15～20千克均匀喷雾；大豆出苗前每亩用90%乙草胺90～140毫升混70%嗪草酮20～30克；玉米收获后每亩用大豆专用除草剂5%精喹禾灵乳油25毫升，或12.5%拿捕净80～100毫升混48%苯达松（排草丹、灭草松）130～200毫升，对水15～30千克均匀喷雾除草。

（6）科学施肥。带状间作，玉米按当地净作玉米施肥标准施肥，有条件的地方可在播种时施用等氮量的玉米专用控释肥。大豆底肥不需要单独施用氮肥，花期追肥视植株长势而定，每亩施纯N 2～3千克。带状套作，玉米底肥每亩施纯N 5～7千克、P2O5 6～8千克、K2O 6～8千克，攻穗肥每亩施纯N 7～9千克；大豆底肥每亩施P2O5 3～5千克、K2O 3～5千克，不需要单独施用氮肥，玉米收获后或大豆初花期，根据大豆田间长势每亩追施纯N 2～3千克。

（7）控制旺长。在玉米10～12叶展开时，每亩用40%玉米健壮素水剂25～30克，对水15～20千克，均匀喷施于玉米上部叶片上。对生长较旺的大豆，在大豆分枝期或初花期每亩用5%的烯效唑可湿性粉剂25～50克，对水15～30千克均匀喷施茎叶。

（8）防治病虫害。玉米按各地区发生病虫害情况采取相应化学防治方法进行防治。大豆播种前，每亩地撒5%毒·辛颗粒剂2～3千克防治地下害虫；大豆出苗后7天、14天，每亩用50%辛硫磷乳油1000倍液或20%菊马乳油3000倍液喷雾预防豆秆黑潜蝇。应注意防治复合群体中因湿度增加而发生加重的虫害。

**2.甘蔗、木薯与大豆带状复合种植技术**

（1）适期播种。华南地区普通大豆播期一般是2月中旬至3月中旬，菜用大豆播期一般在2月下旬至3月下旬，可根据当地甘蔗、木薯等能源作物栽培时间适当调整播期。

（2）种植模式及播种密度。大豆与甘蔗间作时先种甘蔗，后种大豆；大豆与木薯间作时可同期种植，也可在大豆生长中、后期套种木薯。甘蔗种植行距1～1.4米，木薯行距1～1.3米，在甘蔗或木薯行间条播或穴播2行早熟春大豆或菜用大豆。条播时行距25～30厘米，株距15～20厘米；穴播时穴距30厘米，每穴保苗2～3株。甘蔗行距达到1.3～1.4米时，可以在行间种3～4行大豆。大豆播种后用乙草胺封闭除草，喷洒10天后进行一次中耕并培土；3～4叶期间苗，4～5叶前定苗，对缺苗条段可带水栽苗补苗，做到苗匀、苗齐、苗壮。

（3）科学施肥。未种过大豆的田块宜接种根瘤菌，种过大豆的田块接种高效固氮菌也有较好效果。肥力高的地块可不施用肥料；肥力中等地块可以施用少量磷肥，但不用施氮肥；肥力低的地块，可亩施有机肥1000千克，尿素5～6千克，重过磷酸钙30～40千克，硫酸钾40千克作基肥，化肥要与种子相距3厘米以上，以免烧苗。根据土壤情况和大豆苗情，可以在花荚期叶面喷施微肥。

（4）防治病虫害。以食叶害虫防治为主。以化学防治为主，也可利用杀虫灯诱杀。

**3.幼林与大豆带状复合种植技术**

（1）翻耕整地，施足基肥。提早翻耕，为大豆创造适宜生长发育的土壤环境。在整地前或整地后亩施25～30千克过磷酸钙或30～40千克复合肥作基肥。

（2）适期播种。在3月下旬至4月上旬播种，窝行距为0.2米×0.4米，每窝播4～5粒，亩用种量5～6千克。播后需亩用腐熟灰渣肥800～1000千克盖种或直接将土块欠细盖种。

（3）苗期管理。出苗后有2片真叶时，对缺窝、差苗窝及时补苗，每窝至少要补足2根苗。补苗后亩施5千克尿素加清粪水追肥一次。

（4）中耕除草。出苗后7～12天，结合施苗肥可进行浅中耕、适量培土，以疏松土壤，促进根系生长；在封行前，可进行深中耕高培土，垄高30厘米左右，以保持土壤良好通透性，利于根系发育，防止倒伏。

（5）病虫害防治。出苗时应注意防治土蚕等地下害虫，盛花至结荚鼓粒期注意防治大豆卷叶螟、蚜虫、食心虫等害虫。

（6）适时收获。7月上旬至下旬，当豆叶大部分正常脱落，豆荚呈现品种固有的颜色，手摇植株有轻微的响声时，抢晴及时收割，以防裂荚、脱粒。收割后，堆放2～5天，再脱粒晒干。

**4. 马铃薯与大豆带状复合种植技术**

（1）规范起垄。采用带宽1.5米开厢模式，60厘米起垄种2行马铃薯，90厘米平作套种2行大豆。垄面宽55～60厘米，垄高15～20厘米，垄面呈弧形。

（2）选配良种。马铃薯选用株型直立、分枝少、株高较矮（60～70厘米）的早熟型品种，如费乌瑞它、克新2号等；大豆选用耐旱、抗倒的中晚熟品种，如中黄30、晋豆19、冀豆17等。

（3）适时播种。马铃薯根据气温回升情况适时早播，时间为3月中下旬。大豆最佳播种时期为5月上、中旬，晚熟大豆品种根据当地气温变化适时早播。

（4）合理密植。马铃薯起垄后趁墒先播种后覆膜，每垄种两行，密度为3500株/亩左右；垄上行距40厘米，穴距25厘米左右，穴播2株，播种深度6～8厘米；播种行与垄边距8～10厘米，薯芽向上。大豆根据土壤肥力确定适当密植，每亩12000～15000株，带内行距40厘米，穴距12～15厘米；采用人工挖穴，错穴点播，每穴播种3～4粒，播种深度3～4厘米；待生长到3叶时，及时间苗定苗，每穴保留2株。

（5）合理施肥。马铃薯根据各地土壤肥力条件采用两段式施肥，水肥耦合，足施底肥，猛攻追肥；底肥以有机肥为主，化肥为辅，结合整地亩施腐熟农家肥5000千克，整地后亩施普钙40～45千克，碳酸氢铵10～15千克，硫酸钾20～25千克；为防治地下害虫，亩用50%的辛硫磷0.25千克或90%敌百虫晶体0.5千克，起垄前与化肥一起混合拌匀撒入垄底，严防芽块直接与化肥或农药接触。在马铃薯块茎膨大初期适时追肥，亩追施尿素15千克、硫酸钾10千克，方法是在株间打孔深施或结合灌水进行追施。大豆根据土壤肥力及田间长势情况，足施底肥，酌施追肥；底肥亩施过磷酸钙30～40千克、氯化钾5～8千克、尿素4～5千克。

（6）壮苗控旺。当马铃薯生长至现蕾期，即块茎形成期时，对茎叶生长过旺有徒长趋势的田块，亩用15%的多效唑40～50克，对水40千克，均匀喷雾。大豆采用烯效唑拌种与喷施技术相结合，控制旺长；拌种浓度为每千克种子用5%烯效唑（或称优康）可湿性粉剂80～160毫克；喷施时，在大豆分枝期（或主茎长到5节），亩用5%的烯效唑24～48克，或15%的多效唑50～70克，对水40千克均匀喷施茎叶控旺；在大豆初花期，对个别仍旺长田块亩用5%的烯效唑24～48克，对水40～50千克再次喷施。

（7）适时收获。马铃薯植株枯萎，大部分茎叶变黄，块茎停止膨大时，及时收获。大豆在完熟期，即叶片完全脱落，茎、荚、粒呈原品种色泽，豆粒全部归圆，籽粒含水量下降到20%以下，摇动豆荚有响声时，即可收获。

**注意事项：**玉米与大豆带状套作时，一定要选用紧凑或半紧凑型玉米品种和耐荫抗倒、生育期较长的大豆品种，切忌选用生育期短的春播大豆品种。能源作物与大豆带状复合种植技术在华南地区应用时，大豆黄荚后应及时收获晾晒，以免遇到连雨天导致烂荚，影响大豆质量。幼林与大豆带状复合种植技术应注意选择早熟大豆品种。马铃薯与大豆带状复合种植时，马铃薯要早熟早收，马铃薯收获后要防大豆植株倒伏。

**适宜区域：**玉米与大豆带状复合种植技术可在西南、西北、黄淮海等玉米主产区推广；能源作物与大豆带状复合种植技术可在华南地区推广；幼林与大豆带状复合种植技术可在西南丘陵地区推广；马铃薯与大豆带状复合种植技术可在甘肃等沿黄灌区早熟马铃薯区推广。

**技术依托单位：**

**1.四川农业大学（玉米与大豆带状复合种植技术）**

联系地址：四川省成都市温江区四川农业大学农学院

邮政编码：611130

联 系 人：杨文钰，雍太文

联系电话：0835-2882004，13908160352，13980173140

电子邮箱：mssiyangwy@sicau.edu.cn

**2.华南农业大学（甘蔗、木薯与大豆带状复合种植技术）**

联系地址：广东省广州市天河区华南农业大学农学院

邮政编码：510642

联 系 人：年海

联系电话：020-85280202，13794401578

电子邮箱：hnian@scau.edu.cn

**3.重庆市农业科学院特色作物研究所（幼林与大豆带状复合种植技术）**

联系地址：重庆市永川区南大街科园路9号

邮政编码：402160

联 系 人：张继君

联系电话：023-49848684，13068302054

电子邮箱：zhangjijun98765@126.com

**4.甘肃省农业科学院旱地农业研究所（马铃薯与大豆带状复合种植技术）**

联系地址：甘肃兰州市安宁区农科院新村1号

邮政编码：730070

联 系 人：张国宏

联系电话：0931-7614895

电子邮箱：zhangguohong223@163.com