

水稻钵苗机插优质增产技术

一、技术概述

水稻钵苗机插能够实现带土钵壮秧、行株距有序、无植伤精确移栽，具有秧苗素质高、秧龄弹性大、栽后缓苗期短、活棵发苗快等特点。自 2010 年以来，扬州大学联合常州亚美柯机械设备有限公司与江苏省内外 30 多个单位合作，联合研发建立了水稻钵苗精确机插优质高产栽培新技术，在水稻生长发育、产量形成、生产适应性等方面具有诸多优势，突出地表现为群体起点优化，个体生长健壮；中后期群体质量高，光合物质生产能力强，提高了群体生产力与安全性；不仅当季产量高、品质优，而且充分利用温光资源以利于多熟优质高产高效。该技术先进可靠，具有广泛适应性和普遍指导性。

二、技术要点

（一）培育标准化壮秧

培育标准化壮秧是水稻钵苗机插优质高产栽培的最根本、最前提性核心技术。

1. 壮秧标准 钵苗机插栽培的关键在于培育标准化壮秧。秧龄 25~30 天，叶龄 5.0 左右，苗高 15~20 厘米，单株茎基宽 0.3~0.4 厘米，平均单株带蘖 0.3~0.5 个，单株白根数 13~16 条。成苗孔率：常规稻 $\geq 95\%$ ，杂交稻 $\geq 90\%$ 。平均每孔苗数：常规粳稻 3~5 苗，杂交粳稻 2~3 苗，杂交籼稻 2 苗左右；单株带蘖率：常规稻 $\geq 30\%$ ，杂交稻 $\geq 50\%$ 。

2. 制作平整秧板 根据钵盘尺寸规格，按畦宽 1.6 米、畦沟宽 0.35~0.40 米、沟深 0.2 米开沟做畦。要求畦面平整，做到灌、排分开，内、外沟配套，能灌能排能降。并多次上水整田验平，高差不超过 1 厘米。摆盘前畦面铺细孔纱布（ < 0.5 厘米 $\times$ 0.5 厘米），以防止根系窜长至底部床土中导致起盘时秧盘底部粘带土壤。

3. 精确播种 常规粳稻每孔播种 4~5 粒为宜，可成苗 3~4 苗；每盘播干种量 60 克左右。杂交粳稻每孔播种 3 粒为宜，可成苗 2~3 苗。杂交籼稻，每孔播种 2~3 粒，可成苗 2 苗。

4. 暗化齐苗 育秧中采用暗化技术，利于全苗齐苗。将播种好的秧盘在室外堆叠起来，叠放时上下两张秧盘交错，保证上面秧盘的孔放置在下面秧盘的槽上，每摞叠放的秧盘间留有一定空隙。每摞最底层盘的下面垫上东西支撑或最底层秧盘为空秧盘，每摞最上面一张为空秧盘。秧盘叠放结束，及时于秧盘四周盖上黑色塑料布。暗化 3~5 天后，待苗出齐、不完全叶长出时即可揭去塑料布。

5. 摆盘 将暗化处理过的秧盘沿秧盘长度方向并排对放于畦上，盘间紧密铺放，秧盘与畦面紧贴不能吊空。秧板上摆盘要求摆平、摆齐。

6. 旱育化控

（1）旱育壮秧。1~3 叶期，晴天早晨叶尖露水少时要及时补水；3 叶期后，秧苗发生卷叶于当天傍晚补水；4 叶期后，注意控水，以促盘根；移栽前 1 天，适度浇好起秧水。

（2）两次化控壮秧。第 1 次，秧盘钵孔中带有壮秧剂的营养土能矮化壮秧；第 2 次，于

秧苗 2 叶期, 每百张秧盘可用 15% 多效唑粉剂 4 克, 兑水喷施, 喷雾要均匀。

(二) 精确机插

水稻钵苗插秧机的行距有等行距 (行距 33 厘米) 与宽窄行 (宽行 33 厘米、窄行 27 厘米, 平均行距 30 厘米) 两种。

(1) 单季稻的大穗型品种, 宜选 33 厘米行距插秧机。常规粳稻一般采用株距 12 厘米, 亩^①插 1.68 万穴, 每穴 3~5 苗, 基本苗 6 万~7 万苗/亩。杂交粳稻采用株距 14 厘米, 亩插 1.44 万穴, 每穴 2~3 苗, 基本苗 3 万~4 万苗/亩。籼型杂交稻繁茂性强, 可采用株距 16 厘米, 亩插 1.26 万穴, 每穴 1~3 苗, 基本苗 3 万苗/亩左右。

(2) 单季稻的中小穗型品种及双季稻品种, 宜选宽窄行插秧机 (平均行距 30 厘米), 常规粳稻一般采用株距 12 厘米, 亩插 1.85 万穴, 每穴 4~5 苗, 基本苗 7 万~9 万苗/亩。杂交稻采用株距 14 厘米, 亩插 1.58 万穴, 其中杂交粳稻每穴 3 苗, 基本苗 4 万~5 万苗/亩, 杂交籼稻每穴 2~3 苗, 基本苗 4 万苗/亩左右。

注意保证接行准确, 插深一致, 插深控制在 2.5~3.0 厘米。

(三) 精确施肥

氮肥的基肥与穗肥适宜比例为 6:4, 在前茬作物秸秆全量还田条件下, 氮肥基肥与穗肥适宜比例为 7:3。钵苗机插水稻早施重施分蘖肥, 一般移栽后 3~5 天适当重施。生育中后期应在倒 4 叶或倒 3 叶期施用促花肥。磷肥一般全部做基肥使用; 钾肥 50% 做基肥、50% 做促花肥施用。

(四) 科学管水

薄水栽秧, 浅水分蘖, 够苗到拔节期分次轻搁田, 拔节至抽穗 “水—湿—干” 交替, 灌浆结实期 “浅—湿—干” 交替。

三、适宜区域

适宜我国水稻各主产区。

四、注意事项

该技术示范推广过程中, 掌握机插钵苗标准化壮秧培育方法, 特别是控种 (苗数)、控水、化控及暗化技术, 可提高钵孔成苗率。摆盘前铺设细孔纱布 (切根网), 方便起盘。播种盖土时清理好孔间土, 秧田期水不能漫过秧盘面, 防止孔间秧苗串根而影响机插秧质量。

五、技术依托单位

扬州大学

联系地址: 江苏省扬州市文汇东路 48 号

邮政编码: 225009

联系人: 戴其根, 张洪程

联系电话: 0514-87979220

电子邮箱: qgdai@yzu.edu.cn, hc Zhang@yzu.edu.cn

① 亩为非法定计量单位, 1 亩=1/15 公顷≈667 米²。

2. 水稻高低温灾害防控技术

一、技术概述

我国水稻种植区域广阔、季节类型多种、生态环境多样、品种类型各异。近年来气候异常,部分稻作区高温热害或低温冷害发生严重。水稻高温热害是水稻生殖生长期发生高温,直接造成穗粒数减少、结实率降低,引起水稻产量和品质下降,主要发生在长江中下游稻区、西南稻区和华南稻区,近年华北稻区也有发生。我国水稻开花结实期正值一年中气温最高季节,而大多水稻开花结实期间气温临近高温危害临界温度,且近年南方双季稻改单季稻面积增加,特别容易遇到高温伏旱,单季稻遇高温热害的概率增大;水稻低温直接危害时期主要是播种成苗期、穗分化和开花结实期,间接危害的结果是生育延迟。水稻播种成苗期低温,如倒春寒,主要影响长江中下游、华南稻区早稻秧田和直播田,西南及北方单季稻播种育秧,导致播种期推迟,秧苗烂芽烂秧,成秧率严重降低。水稻穗分化期低温影响主要出现长江中下游及华南稻区的早稻,颖花退化,穗粒数下降。水稻开花结实期低温,如寒露风,影响主要出现在长江中下游稻区晚稻,云贵高原稻区,四川稻区再生稻,及东北稻区单季稻,造成结实率和千粒重下降,米质变差。部分稻区水稻灌浆期也常遇低温影响,造成千粒重下降,米质变差。水稻营养生长期期间的低温造成抽穗开花期推迟,开花结实期遇到低温危害引起结实率下降,季节推迟影响后季作物。水稻高低温灾害防控技术是建立综合防灾减灾体系的基础,是适应我国粮食安全要求的有效措施。

二、增产增效情况

通过水稻生产高低温防控与补救技术的应用,能减少水稻产量损失 7%~12%,亩增效益近 100 元。

三、技术要点

1. 选用耐高低温水稻品种 水稻品种多,高低温耐性存在差异。根据水稻高温热害鉴定与分级技术方法筛选耐高温水稻品种;根据水稻冷害田间调查及分级技术方法筛选耐低温水稻品种;

2. 选择适宜播种期 根据各区的气候条件,选择适宜的播种期,抵御低温对育苗期的伤害,调节开花期,避开孕穗、抽穗期高温。一般应选择低温将要结束,温暖天气将要来临时间播种。播种后采用覆膜和覆盖无纺布保温。有条件的可采用大棚育秧或叠盘暗出苗二段育秧,育秧温度稳定,保温效果好,提高成秧率;且双季早稻应选用中熟早粳品种,适当早播,使开花期在 6 月下旬至 7 月初完成,而中稻可选用中晚熟品种,适当延迟播期,使粳稻开花期在 8 月下旬,粳稻开花期在 8 月下旬至 9 月上旬结束,这样可以避免或减轻夏季高温危害。

3. 采用科学肥水措施减轻高低温危害 针对低温危害,通过增施有机肥及磷肥,补施锌肥,促进根系生长,提高水稻的抗寒能力;育秧期采用大棚保温育秧;东北稻区及部分北

方稻区水稻灌溉因采用井水灌溉,水温较低,大多采用晒水池、喷水等井水增温方法,井水经增温后灌溉稻田;水稻穗分化期遇到低温,灌深水层增温,防治冷害。南方山区稻田,灌溉水温较低,灌溉水需要经过沟渠晒水增温后再灌溉稻田,避免水温过低影响水稻的生长和发育;直播的早稻田遇低温影响可采取“日排夜灌”方法,即白天不下雨时田间排干水,利于秧苗扎根,夜间上水保温。移栽后当遇到强冷空气,也可采取灌深水保温护苗,待温度回升,即排水。

针对高温危害,一是水稻开花期遇到高温季节时,田间灌深水以降低穗层温度,可采用稻田灌深水和“日灌夜排”的方法,或实行长流水灌溉,增加水稻蒸腾量,降低水稻冠层和叶片温度,亦可降温增湿。二是在肥料管理上合理地提早施肥,增施硅肥,可促进分蘖早生快发,增强植株健壮度,降低后期冠层含氮量,加快生育进程,增加后期耐旱和抗高温能力。

4. 施用外源物质缓解高低温对水稻的影响 针对低温,可以采用种衣剂包衣和施用叶面调节剂;针对高温,除实行根外喷施磷钾肥外,可适当喷施一定量的水杨酸溶液,能显著改善水稻授精能力,增强稻株对高温的抗性,减轻高温伤害的效果。

5. 极端高低温危害的补救措施 直播田遇到极端低温,要根据气候预报及时采用补种的办法;受极端高低温伏旱危害的水稻,可采用蓄留再生稻方法。若蓄留再生稻可能还会因高温伏旱而失败,此类稻田应选择机割苗耕地,待高温伏旱过去后及时改种秋季作物,如荞麦、秋甘薯、秋玉米或各种秋季蔬菜,以弥补大春损失。

四、适宜区域

适宜全国高低温易发地区。

五、注意事项

气候异常导致水稻病虫害频发,低温阴雨导致部分穗发芽严重,要根据气候条件及时提前做好预防工作。

六、技术依托单位

中国水稻研究所

联系地址:浙江省杭州市体育场路 359 号

邮政编码:310006

联系人:张玉屏,朱德峰

联系电话:0571-63370373

电子邮箱:cnrice@qq.com

3. 机收再生稻丰产高效技术

一、技术概述

再生稻是指头季稻收获后,利用稻茬上存活的休眠芽,采取一定的栽培管理措施使

之萌发为再生蘖，进而抽穗、开花、结实，再收获一季水稻的种植模式。再生稻生产具有省工、省种、省水、省肥、省药、省秧田、省季节、增产、增收和米质优（七省两增一优）等十大优势，有效缓解了水稻生产的劳动力和季节矛盾，实现了种粮产量与效益的统一，促进了粮食增长方式的转变，符合我国稻米优质化生产的方向，并且是有效的救灾减灾措施之一。

二、增产增效情况

2016 年湖北省再生稻面积突破 200 万亩，大面积示范基地测产验收结果显示，头季稻采用机械收割，再生稻平均亩产 400 千克左右，头季稻平均亩产 600 千克左右，两季合计亩产 1 000 千克，实现水稻周年生产吨粮田的目标。与一季中稻相比，增产 300 千克以上；与双季稻相比，产量相当，每亩节约种子成本 60 元、节约用工 7 个、肥料农药投资节约 200 元，合计每亩节约 800 元以上。

三、技术要点

1. 适时播种 “春分” 提早播种，争取 “立秋” 早收（头季稻），确保为再生稻生长争取季节和时间。

2. 集中育秧 统一安排在 3 月 23~26 日前后播种，秧龄控制在 30 天左右。

3. 合理密植 亩插推荐密度为 1.6 万蔸左右。

4. 精确定量施肥 头季稻控氮（每亩 12 千克以内）增钾（每亩 10 千克，重在防病）；注意氮肥后移，根据苗情适量施穗肥；施好促芽肥和促蘖肥，促芽肥在头季稻收割前 10 天左右施用（或不施肥），亩施尿素 7.5 千克和钾肥 5 千克，促蘖肥在头季稻收后 2~3 天内早施，亩施尿素 7.5~10 千克。

5. 水分管理 头季稻浅水分蘖、提早晒田、有水孕穗、花后跑马水养根保叶促灌浆；再生稻前期浅水促蘖、中后期干湿交替。

6. 病虫害统防统治 科学监测、带药移栽，统防统治；一药多治或多药同施，减少用药次数。

7. 适当高留稻桩 留茬高度保留倒二叶叶枕，机收控制 40 厘米留茬高度。

8. 收获 头季稻收割时田块要干硬，机收的关键是减少碾压毁蔸。

四、适宜区域

南方稻区种植一季稻热量有余、而种植双季稻热量又不足的地区以及只种植一季中稻的地区。

五、注意事项

该技术示范推广过程中，一定要注意稻瘟病等病虫害的防治和再生稻的水分管理。

六、技术依托单位

华中农业大学

联系地址：湖北省武汉市洪山区狮子山街 1 号

邮政编码: 430070

联系人: 余华俊

联系电话: 027-87282038

电子邮箱: yuhj@mail.hzau.edu.cn

4. 冬小麦节水省肥优质高产技术

一、技术概述

华北地区水资源十分紧缺,麦田灌溉主要依靠超采地下水,导致地下水位逐年下降。现实生产中浇水过多、施氮过量、水肥利用率低、高产高成本的问题突出,严重影响区域生态安全和农民收入的增长;同时传统高产栽培管理措施复杂,农民劳作繁多,劳动生产率低,也难以适应农村发展的需要。冬小麦节水省肥优质高产技术,在确保高产稳产的前提下提高水分和氮肥利用效率,并简化管理措施,节本增效,实现节水、省肥、高产、简化栽培多目标统一,对转变小麦生产方式、促进小麦生产的持续发展具有重要意义。

冬小麦节水省肥优质高产技术是在华北缺水地区经多年研究形成的一套实用型栽培技术体系,具有适度低投入、高效高产出的特点,2011年获农业部中华农业科技奖一等奖。多年大面积示范应用,历经干旱、低温、干热风等各种年型考验,技术成熟,适应性强。该技术的典型示范田达到的性能指标:①产量水平 500~600 千克/亩;水分利用效率 1.7~2 千克/米³;氮肥表观利用率 50%以上,化肥氮生产率 48~52 千克/千克。②与常规高产技术相比,节省灌溉水 50~100 米³/亩,节省氮肥 30%,水分利用率和氮肥利用效率同步提高 15%~25%。另外,该技术简便省工,不需要增加设备,主要技术集中在苗前,苗后管理简化,易于推广。

二、增产增效情况

在华北中上等肥力土壤上实施该技术,正常年份春浇 1~2 次水,大面积亩产稳定实现 450~550 千克,比传统高产栽培方式每亩减少灌溉水 50~100 米³,节省氮肥 30%以上,水分利用率提高 15%~20%。

三、技术要点

1. 浇足底墒,调整麦田土壤储水 播前补足底墒水,保证麦田 2 米土体的储水量达到田间最大持水量的 90%左右。底墒水的灌水量由播前 2 米土体水分亏额决定,一般在常年 8~9 月降水量 200 毫米左右条件下,小麦播前浇底墒水 75 毫米。降水量大时,灌水量可少于 75 毫米;降水量少时,灌水量应多于 75 毫米,使底墒充足。

2. 选用早熟、耐旱、穗容量大、灌浆强度大的适应性品种 熟期早的品种可缩短后期生育时间,减少耗水量,减轻后期干热风危害程度。穗容量大的多穗型品种利于调整亩穗数及播期,灌浆强度大的品种籽粒发育快,结实时间短,粒重较稳定,适合应用节水高产栽培技术。

3. 适量施氮,集中足量施用磷肥 亩产 500 千克左右,氮肥用量纯氮 10~13 千克,全

部基施，或以基肥为主，拔节期少量追施，适宜基肥：追肥为 7：3。种麦时集中亩施磷酸二铵 20~25 千克，磷氮配比达到 1：1。高产田每亩需补施硫酸钾 10~15 千克。

4. 适当晚播 早播麦田冬前生长时间长，耗水量大，春季时需早补水，在同等用水条件下，限制了土壤水的利用。适当晚播，有利节水节肥。晚播以不晚抽穗为原则，越冬苗龄 3 叶是个界限，生产上以苗龄 3~5 叶为晚播的适宜时期。各地依此确定具体的适播日期。

5. 增加基本苗，严把播种质量关 该技术主要靠主茎成穗，在前述晚播适期范围内，以亩基本苗 30 万苗为起点，每推迟 1 天播种，基本苗增加 1.5 万苗，以基本苗 45 万苗为过晚播的最高苗限。为确保苗全、苗齐、苗匀和苗壮，要求：①精细整地。秸秆还田应仔细粉碎，在适耕期旋耕 2~3 遍，旋耕深度要达 13~15 厘米，耕后耙压，使耕层上虚下实，土面细平。耕耙作业，时间服从质量。②精选种子。使籽粒大小均匀，严格淘汰碎秕粒。③窄行匀播。行距 15 厘米，做到播深一致（3~5 厘米），落籽均匀。机播，严格调好机械、调好播种量，避免排种器堵塞，出现漏播、跳播现象。地头边是死角，受机压易造成播种质量差、缺苗，应先播地头，再播大田中间。

6. 播后严格镇压 旋耕地播后待表土现干时，务必镇压。选好镇压机具，强力均匀镇压。

7. 春季浇关键水 一般春浇 1~2 次水，春季只浇 1 次水的麦田，适宜浇水时期为拔节—孕穗期；春季浇 2 次水的麦田，第 1 水在拔节期浇，第 2 水在开花期浇。每亩每次浇水量为 40~50 米³。

四、适宜区域

华北年均降水量 500~700 毫米地区，适宜土壤类型为沙壤土，轻壤土及中壤土类型，不适于过黏重土及沙土地。

五、注意事项

强调“七分种、三分管”，确保整地播种质量；播期与播种量应配合适宜；播后务必镇压。

六、技术依托单位

1. 中国农业大学

联系地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码：100193

联系人：王志敏

联系电话：010-62732557

电子邮箱：cauwzm@qq.com

2. 河北省农业技术推广总站

联系地址：河北省石家庄市裕华区裕华东路 212 号

邮政编码：050011

联系人：曹刚

联系电话：0311-86678024

冬小麦宽幅精播技术

一、技术概述

冬小麦宽幅精播技术是对小麦精播技术的发展,实现了农艺农机相结合,其核心是“扩大行距,扩大播幅,健壮个体,提高产量”。该技术将小麦播种机械的播种苗带由以前的3~5厘米加宽到8厘米左右,具有播种量准确,出苗均匀、整齐、健壮,亩穗数较多等优点,一般增产10%左右。

二、技术要点

(1) 选用有高产潜力、分蘖成穗率高、中等穗型或多穗型品种。

(2) 坚持深耕深松、耕耙配套,重视防治地下害虫,耕后撒毒饼或辛硫磷颗粒灭虫,提高整地质量,杜绝以旋代耕。

(3) 实行宽幅精量播种,改传统小行距(15~20厘米)密集条播为等行距(22~26厘米)宽幅播种,改传统密集条播籽粒拥挤一条线为宽播幅(8厘米)种子分散式粒播,有利于种子分布均匀,无缺苗断垄、无疙瘩苗,克服了传统密集条播播种籽粒拥挤,争肥、争水、争营养,根少、苗弱的生长状况。

(4) 坚持适期适量足墒播种,播期10月3~10日,播种量6~8千克/亩。

(5) 冬前每亩群体大于60万苗时采用深耘断根,有利于根系下扎,健壮个体。浇好冬水,确保麦苗安全越冬。

(6) 早春划锄增温保墒,提倡返青初期搂枯黄叶,扒苗清棵,以扩大绿色面积,使茎基部木质坚韧,富有弹性,提高抗倒伏能力。科学运筹春季肥水。

(7) 重视叶面喷肥,延缓植株衰老,后期注意及时防治各种病虫害。

三、适宜区域

黄淮海麦区。

四、注意事项

因地力、产量水平适宜调节行距。

五、技术依托单位

1. 山东农业大学

联系地址:山东省泰安市岱宗大街61号

邮政编码:271018

联系人:董庆裕

联系电话:0538-8242694

电子邮箱:qydong@sdau.edu.cn

2. 山东省农业技术推广总站

联系地址：山东省济南市历下区十亩园东街7号

邮政编码：250013

联系人：鞠正春

联系电话：0531-82355244

电子邮箱：juzhengchun@163.com

西北旱地小麦蓄水保墒与监控施肥技术

一、技术概述

西北旱地小麦生长季节与降水季节严重错位，干旱缺水导致小麦产量低而不稳。同时，生产中施肥过多导致养分损失，对环境造成不良影响。经过多年的试验研究，总结出了以纳雨蓄墒耕作、覆盖保墒种植为重点的旱地小麦抗旱节水栽培技术；以“作物丰产、养分高效、土壤培肥和环境友好”为目标，以合理监控施肥为重点的绿色生产技术。

二、增产增效情况

采取以纳雨蓄墒耕作、覆盖保墒种植为重点的旱地小麦抗旱节水栽培技术，较传统技术增产 15%~30%；采用监控施肥推荐的养分用量，可以节肥增产，农户增收 15%以上。

三、技术要点

（一）旱地蓄水保墒技术

1. 休闲期蓄墒耕作 “四早三多”技术，即早灭茬、早深耕、早细犁、早耙耱、多浅犁、多细犁、多耙地。具体做法是：麦收后立即浅耕灭茬，伏前抢时深耕，伏季雨后多犁，立秋后少犁多耙，播前无雨只耙不犁。深松耕：麦收后深松机深松 30~35 厘米，打破犁底层但不翻土，播前旋耕，耕后细耙播种。深浅耕结合：可年内深浅耕结合，也可隔年深耕、深浅结合。积温不足地区和易水土流失的坡塬旱地，夏茬田在夏收后立即深耕灭茬、拦截径流、立土晒垡、熟化土壤，其后每遇降水，地表落干后先浅耕、再耙耱，播前结合施基肥再深耕加耙耱整平。秋茬田随收随深耕，可将深耕、施基肥、旋耕、耙耱整平作业一次性完成；坡地要沿等高线耕作。伏秋连旱的地区或年份深耕易跑墒，可隔年深耕。为充分接纳休闲期降水，蓄水保墒，并简化作业，山西省近年倡导在麦收后的 7 月上中旬头伏进行提前深耕（25~30 厘米）或深松（30~40 厘米）；提前深施有机肥、保水剂以及生物菌肥（即改土保水肥）；提前秸秆还田或覆盖的一次性操作技术。9 月下旬至 10 月上旬采用覆膜播种机械播种。

2. 种植期覆盖保墒 有地膜覆盖和秸秆带状覆盖两种类型。地膜覆盖可选用两种改进技术：一是全膜穴播覆土技术，特点为：平作、全覆盖、穴播、覆土。膜上覆土厚度 0.5~1 厘米，幅宽 120 厘米种 7 行，亩穴数 3 万左右，视密度需求每穴 4~10 粒种子；二是垄沟播膜际精播技术，特点是：起垄覆膜、垄沟不覆膜种 2~3 行小麦。垄高 10 厘米，垄底宽

25~30 厘米, 垄间种植沟宽 30 厘米, 膜两边各压土 5 厘米宽, 每带总宽 55~60 厘米, 行播种量较当地无覆盖种植提高 30%~50%。秸秆带状覆盖又称“秸秆带状覆盖密植早播技术”, 分覆盖带和种植带, 覆盖带 40~50 厘米、种植带 50~70 厘米不覆盖, 两带相间排列, 覆盖材料最好用玉米整秆, 播种时预留覆盖带。单位面积播种量与常规无覆盖种植相同, 行播种量需根据覆盖度不同相应提高, 局部密植。每带种植 3~5 行, 平作播种。覆盖带既可平面覆盖秸秆、也可沟内覆盖秸秆, 沟深 5 厘米, 可采用拖拉机轮胎压沟。较露地早播 5~7 天, 越冬前覆盖秸秆, 覆盖量以单层玉米整秆盖严覆盖带为原则, 亩用玉米整秆 3 500~4 500 株, 或亩用其他作物秸秆 700~1 000 千克。也可在前茬玉米高茬收割后 (留茬 5 厘米左右), 将玉米整秆就地镶嵌在玉米行间, 形成覆盖带, 预留种植带不覆盖秸秆, 两带相间。种植带局部耕作后种植 4~5 行小麦。甘肃地区可采用双垄沟地膜玉米结构, 将 40 厘米宽的小垄做覆盖带, 70 厘米大垄种植 4~5 行小麦, 播前揭去聚乙烯残膜。

(二) 旱地监控施肥技术

在小麦播种前或收获后取土测定土壤养分, 结合目标产量养分需求, 确定小麦氮、磷、钾肥用量。

1. 氮肥用量确定 在小麦播前或收获期采集麦田 0~100 厘米土壤样品, 测定硝态氮含量, 按以下公式确定氮肥用量:

肥料氮用量 = 目标产量需氮量 + (土壤硝态氮安全阈值 - 土壤硝态氮实测值)

氮肥料用量 = 肥料氮用量 ÷ 肥料含氮量 × 100

上式中, 氮均指纯 N。土壤硝态氮安全阈值在小麦收获时为 55 千克/公顷 (3.67 千克/亩), 在小麦播种前为 110 千克/公顷 (7.33 千克/亩)。

2. 磷肥用量确定 在小麦播前或收获期, 测定麦田 0~20 厘米土壤有效磷含量, 按以下公式确定磷肥用量:

肥料磷用量 = 目标产量需磷量 × 施磷系数

磷肥料用量 = 肥料磷用量 ÷ 肥料含磷量 × 100

上式中, 磷均指 P_2O_5 。施磷系数由表 1 确定。

表 1 黄土高原旱地麦田土壤供磷指标与施磷系数

评价指标	土壤有效磷含量 (毫克/千克)	施磷系数
极低	<5	2.0
偏低	5~10	1.5
适中	10~15	1.0
偏高	15~20	0.5
极高	>20	0.3

3. 钾肥用量确定 在小麦播前或收获期, 测定麦田 0~20 厘米土壤速效钾含量, 按以下公式确定钾肥用量:

肥料钾用量 = 目标产量需钾量 × 施钾系数

钾肥料用量 = 肥料钾用量 ÷ 肥料含钾量 × 100

上式中, 钾均指 K_2O 。施钾系数由表 2 确定。

表 2 黄土高原旱地麦田土壤供钾指标与施钾系数

评价指标	土壤有效钾含量 (毫克/千克)	施钾系数
极低	<50	1.0
偏低	50~90	0.5
适中	90~120	0.3
偏高	120~150	0.1
极高	>150	0.0

四、适宜区域

适宜黄土高原旱地小麦主产区的山西、陕西、甘肃，以及我国北方其他旱地麦区。

五、技术依托单位

1. 甘肃农业大学农学院

联系地址：甘肃省兰州市安宁区迎门村 1 号

邮政编码：730070

联系人：柴守玺

联系电话：0931-7631192

2. 山西农业大学农学院

联系地址：山西省太谷县

邮政编码：030801

联系人：高志强

联系电话：0354-6289789

3. 西北农林科技大学

联系地址：陕西杨凌邠城路 3 号

邮政编码：712100

联系人：王朝辉

联系电话：029-87080055

电子邮箱：w-zhaohui@263.net

7 小麦赤霉病综合防控技术

一、技术概述

小麦赤霉病已成为我国长江中下游麦区的流行性病害，近年来在我国黄淮麦区的发生加重。该病害的发生除可导致小麦产量损失，还会导致小麦赤霉病菌毒素污染，危害人畜健康。为了控制该病害，保障我国小麦的安全生产，对小麦品种抗性利用、田间耕作技术改进、杀菌剂的精准利用等关键技术进行了集成，建立了抗性品种和杀菌剂科学利用相结合的

小麦赤霉病区域性综合防控技术,该技术已在江苏省泰兴市、淮安市进行了技术示范和推广,取得了较好的效果。

二、增产增效情况

小麦赤霉病综合防控技术可在我国不同麦区加以应用,示范应用效果明显。对小麦赤霉病的防治效果可达 85% 以上,显著高于常规防治。小麦籽粒中的赤霉病菌毒素含量低于 1 毫克/千克,农药残留量符合国家标准。

三、技术要点

1. 选用具抗性的小麦品种 抗性品种利用和合理布局是小麦赤霉病防控的基础。目前,生产上虽无高抗赤霉病的小麦品种,但品种间抗性存在较大差异。在长江流域等小麦赤霉病常发区,避免种植高感赤霉病的小麦品种。

2. 播期秸秆深耕和合理利用 秸秆还田粗放,可使大量未腐熟的秸秆残留在土壤表面,有利于赤霉病菌的生长繁殖。为了加快秸秆的腐熟和减少秸秆在土表残留。在小麦赤霉病发生和流行地区,实行秸秆深埋,通过土壤深翻将还田秸秆埋至 20 厘米以下土层。耕翻后进行相应的镇压处理,加快秸秆的腐熟和减少病菌的生长。有条件的地区提倡秸秆资源化利用,减少病菌在田间的繁殖基质,压低菌量。

3. 加强田间管理,减少田间湿度 长江中下游麦区做好小麦田间沟系配套工作,做到排灌畅通。其他麦区小麦后期雨后要做好田间排水工作,保持田间低湿。小麦生长中后期加强栽培管理,平衡施肥,增施磷、钾肥。控制中后期小麦群体数量,创造不利于病害流行的环境。

4. 扬花期的合理用药 小麦赤霉病的防治需以预防为主。长江中下游、江淮、黄淮南部等赤霉病常发区,应于小麦齐穗至扬花初期主动喷药预防。生育期不一致及抽穗扬花期如遇到连阴雨、大面积结露和多雾天气,隔 5~6 天再次用药,确保药剂防治效果。黄淮中北部、华北南部偶发麦区,抽穗扬花期如天气条件适宜病害发生,也应立即进行药剂防治。

药剂品种可选用氰烯菌酯、戊唑醇、多菌灵等或相应的混配药剂等。药量须用足,氰烯菌酯的有效用量需达 25 克/亩,戊唑醇的有效用量需达 12 克/亩,多菌灵的有效用量需达 50 克/亩。施药后 3~6 小时内遇雨,雨后应及时补治。病菌已对多菌灵产生抗性的地区如江苏、安徽省淮南麦区等,应停止使用多菌灵等苯丙咪唑类药剂,改用氰烯菌酯、戊唑醇等进行防治。小麦穗期病虫害如白粉病、锈病和蚜虫等混合发生时,选用相应的杀菌剂、杀虫剂混合施用。

防治时应采用低容量弥雾和常量喷雾,电动喷雾器、手动喷雾器每亩的用水量 30 升左右。

5. 适时收获 小麦成熟后须及时收获、晾晒烘干,避免收获和储存过程中湿度过高,导致小麦赤霉病菌继续生长繁殖、产生毒素。

四、适宜区域

适宜我国小麦主产区。

五、注意事项

- (1) 根据不同麦区小麦品种布局 and 不同种植方式适应性, 合理安排高产品种。
- (2) 播种期、种植密度和肥水管理应从品种个性特点出发, 结合共性技术。
- (3) 病虫害综合防治要紧密结合当地植保部门的测报。

六、技术依托单位

江苏省农业科学院植物保护研究所

联系地址: 江苏省南京市玄武区孝陵卫钟灵街 50 号

邮政编码: 210014

联系人: 陈怀谷

联系电话: 025-84390386

电子邮箱: huaigu@jaas.ac.cn

3. 玉米免耕种植技术

一、技术概述

免耕种植技术在保留地表覆盖物的前提下免耕播种, 不翻动土壤, 不仅减少作业次数, 节省时间、劳动力和能耗, 大幅降低生产成本, 而且能控制土壤水土流失, 保持土壤自我保护机能和营造机能, 增加土壤有机质含量, 提高水分利用率, 改善土壤的可耕性, 是对传统生产方式的重大变革, 是未来玉米可持续生产的技术发展方向。

玉米免耕种植技术包括秸秆处理、免耕播种、化学除草、机械深松、肥料运筹、病虫害综合防治等技术环节, 是与现代农机技术、简化栽培技术及生态需求相适应的先进农作体系, 国外发达国家在 20 世纪 70~80 年代已大面积生产应用。我国从 20 世纪 90 年代开始进行玉米免耕种植机械化技术研究, 随着种子质量、农业机械化作业水平、耕作栽培技术等逐步提高, 我国玉米免耕种植技术体系不断发展和完善。

二、增产增效情况

玉米免耕种植技术的核心是在未耕土地上一次性完成开沟、播种、施肥、覆土和镇压等多道作业工序, 目前免耕直播技术已经非常成熟, 近年已在北方春玉米区及黄淮海玉米区大面积推广应用, 在全国各玉米主产省份均广泛开展了试验示范, 技术应用效果良好, 技术先进可行。由于该技术具有简化、节本、环境友好等多项优点, 深受农户欢迎。

三、技术要点

(一) 播种技术

1. 春玉米免耕播种

- (1) 品种与播期。北方春玉米免耕播种时有秸秆覆盖且多为平作不起垄, 地温提升较

慢,较传统耕作模式推迟 3~4 天。品种应选用生育期略短、抗病抗虫性强、稳产性好的品种,低洼地湿度大、盐碱地不宜免耕播种或适当推迟播期。

(2) 播种质量。采用免耕播种机播种,播种深度 3~4 厘米为宜。参考品种密度要求、种子千粒重和发芽率确定播种量。播行内、播行间播种量误差不超过 5%。

(3) 肥料运筹。秸秆还田情况下,增加底施氮肥用量利于秸秆的腐熟;前茬秸秆少的情况下,要提高追肥的用量。底肥与播种同机分层深施或侧施,结合旋耕或造墒撒施。追肥结合中耕深松采用条施或穴施。

2. 夏玉米免耕播种

(1) 前茬处理。麦秸和麦茬对夏玉米播种质量及幼苗的生长均会产生一定影响。小麦收割时留茬高度控制在 20 厘米以下,选用装有秸秆切碎和抛撒装置的小麦联合收割机作业,将粉碎后的麦秸均匀地抛撒在地表并形成覆盖。

(2) 品种选择。夏玉米免耕种植能够减少农时消耗,品种选择标准与当地常规生产相同,适宜选择产量潜力高、抗逆力强,通过国家或当地审定推广的耐密型品种,所选种子应达到国家大田用种种子质量标准以上,种子要经过精选和包衣剂处理。

(3) 精细播种。由于小麦收获后土壤干、硬,麦秸和麦茬也给播种作业带来一定难度,提高播种质量成为夏玉米免耕直播技术的关键。播种时要做到“深浅一致、行距一致、覆土一致、镇压一致”,防止漏播或重播。种肥同播的要注意种肥隔离,肥料施入土壤的位置距离种子行要大于 4 厘米。

(4) 水肥管理。为抢时早播,免耕夏玉米先播种再浇“蒙头水”(指作物播种后、出苗前浇的水),以保证玉米种子能够正常萌发和出苗;施肥指导原则为“重施氮钾肥、酌施磷肥、补施锌锰微肥”。一般采用种肥、穗肥二次施肥策略。

(二) 播后管理

1. 化学除草 受秸秆覆盖以及遗留杂草的影响,免耕播种玉米田的宜采用播后苗前除草和苗后除草相结合的“封杀”除草策略。根据田间杂草发生情况,合理配方,药剂搅拌均匀,适时适量均匀喷洒,漏喷、重喷率 $\leq 5\%$ 。选择合理的喷洒方式和机具,注意操作安全。

2. 病虫害防治 免耕地块病虫害的发生情况和程度与常规生产方式存在一定差别,应坚持“预防为主、综合防治”的原则。

3. 深松、施肥 春玉米区在土壤水分适宜的生长季节进行中耕深松,以打破犁底层为原则,一般耕深为 20~25 厘米。深松不翻动土壤,不破坏地表覆盖,一般在苗期进行。夏玉米区可结合机械追肥进行中耕。

4. 秸秆还田 玉米秸秆可采用联合收获机自带粉碎装置粉碎,或收获后采用秸秆粉碎还田机粉碎还田。也可以利用饲草捡拾打捆机将秸秆打捆做饲料。玉米秸秆粉碎还田,秸秆切碎长度 ≤ 100 毫米,切碎长度合格率 $\geq 85\%$,抛撒均匀。

四、适宜区域

春玉米区和夏玉米区均可参照执行。

五、注意事项

(1) 免耕生产技术对播种机具和播种质量的要求高,应尽量选择适合本地区生产模式的

免耕播种机具。

(2) 种、肥同播的注意种肥隔离。

(3) 注意掌握好除草剂施用时机、用药浓度,防止药害发生;加强免耕条件下病虫害监测与预报工作。

(4) 春玉米免耕栽培 3~4 年后,根据需要可适当进行一次深翻;夏玉米免耕种植与冬小麦季的深耕或深松相结合统筹考虑。

六、技术依托单位

1. 中国农业科学院作物科学研究所

联系地址:北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码:100081

联系人:谢瑞芝

联系电话:010-82105791

电子邮箱:xieruizh@caas.cn

2. 中国农业大学

联系地址:北京市海淀区清华东路 17 号

邮政编码:100083

联系人:王庆杰

联系电话:010-62737300

电子邮箱:wangqingjie@cau.edu.cn

3. 吉林省农业科学院农业与资源环境研究所

联系地址:吉林省长春市生态大街 1363 号

邮政编码:130124

联系人:刘武仁,李瑞平

联系电话:15904428108

电子邮箱:liuwuren571212@163.com

4. 山东农业大学农学院

联系地址:山东省泰安市岱宗大街 61 号

邮政编码:271018

联系人:张吉旺

联系电话:13665481991

电子邮箱:jwzhang@sdau.edu.cn

9. 夏玉米精量直播晚收高产栽培技术

一、技术概述

黄淮海属小麦玉米一年两熟区,因受光温资源的限制,长期以来生产上推广玉米套种技

术,即小麦收获前10~15天将玉米套种到小麦田里,这种种植方式存在以下主要问题:①小麦玉米共生期长,玉米苗弱不整齐,密度不足、苗子不匀、病虫害严重。开花灌浆期阴雨连绵,影响粒重。②玉米早熟先收,不能充分利用9月底和10月初秋高气爽、光照充足的有效灌浆季节,造成减产。③生产上以苞叶变黄、籽粒上部变硬为成熟标准,收获时籽粒含水量在35%~40%,距真正成熟(玉米籽粒乳线消失、黑层出现,完熟收获)相差10~15天。④套种玉米费工费力,难以实现全程机械化操作。针对上述问题,以机械化精量播种为核心,选用适宜单粒精量播种的优质种子;改麦田套种玉米为麦收后玉米免耕单粒精播;适当密植,建立合理群体结构,保证群体密度和整齐度;耐密型玉米品种留苗67 500~75 000株/公顷;适时晚收,秸秆还田;实现增加密度、提高整齐度、保证成熟度,增加产量、提高效益的生产目标。

二、增产增效情况

该技术先后在山东、河南、河北等地区累计示范推广426万公顷,平均增产1 109千克/公顷,玉米总增产51.2亿千克。其中山东省的101个县(市)累计示范推广363万公顷,平均9 138千克/公顷,最高单产16 940千克/公顷。

三、技术要点

(一) 播前准备

1. **品种选择** 选用通过国家黄淮海区或本省审定的耐密、抗倒、适应性强、熟期适宜、高产潜力大的夏玉米新品种。

2. **精选种子** 选择纯度高、发芽率高、活力强、大小均匀、适宜单粒精量播种的优质种子,要求种子纯度应不小于98%,种子发芽率应不小于95%,净度应不小于98%,含水量应小于13%。所选种子应进行种衣剂包衣,种衣剂的使用应按照产品说明书进行且应符合《农药合理使用准则(八)》(GB/T 8321.8)规定。

3. **秸秆处理** 小麦采用带秸秆切碎和抛撒功能的联合收割机收获,小麦秸秆留茬高度应不大于20厘米,切碎长度应不大于10厘米,切断长度合格率应不小于95%,抛撒均匀率应不小于80%,漏切率应不大于1.5%。

4. **播种机选择** 选用单粒精播玉米播种机,一次完成开沟、施肥、播种、覆土、镇压等工序。

(二) 播种期

1. **播种时间** 在山东及周边地区适宜播期为6月上中旬,小麦收获后尽早播种玉米。玉米粗缩病连年发生的地块适宜播期为6月10~15日,发病严重的地块在6月15日前后播种。播种时田间相对含水量应为70%~75%,若墒情不足,可先播种后尽早浇“蒙头水”。

2. **播种方式** 采用单粒精量播种机免耕贴茬精量播种,行距60厘米,播深3~5厘米。要求匀速播种,播种机行走速度应控制在5千米/小时左右,避免漏播、重播或镇压轮打滑。

3. **种植密度** 一般生产大田,紧凑型玉米品种留苗6.75万~7.50万株/公顷。

4. **种肥** 采用带有施肥装置的播种机施用种肥,施氮肥(纯N)45~60千克/公顷、磷肥(P_2O_5)90~120千克/公顷、钾肥(K_2O)180~200千克/公顷和硫酸锌22.5千克/公顷,穗期补追氮肥。或者,施用玉米专用肥或缓控释肥等,氮肥(纯N)、磷肥(P_2O_5)和钾肥(K_2O)的养分含量分别为220~240千克/公顷、90~120千克/公顷和180~200千

克/公顷，种肥一次性同播，后期不再追施肥料。种肥侧深施，与种子分开，防止烧种和烧苗。

（三）苗期

1. 除草 结合中耕除草，在人工灭除的基础上，做好化学防治。播种后出苗前，墒情好时可直接喷施 40% 乙·阿合剂等 3 000~3 750 毫升/公顷兑水 750 千克/公顷进行封闭式喷雾；墒情差时，于玉米幼苗 3~5 片可见叶期、杂草 2~5 叶期用 4% 烟嘧磺隆悬浮剂（玉农乐）1 500 毫升/公顷兑水 750 千克/公顷喷雾，也可在玉米 7~8 片可见叶期使用灭生性除草剂 20% 百草枯（克芜踪）2 250 毫升/公顷兑水 750 千克/公顷定向喷雾。

2. 防治病虫害 加强粗缩病、灰飞虱、黏虫、蓟马、地老虎和二点委夜蛾等病虫害的综合防控，具体防治方法应按《超级玉米高产栽培技术规程》（DB37/T 1184）的规定进行。

3. 遇涝及时排水 苗期如遇涝渍天气，应及时排水。

（四）穗期

1. 拔除小弱病株 小喇叭口到大喇叭口期，应及时拔除小、弱、病株。

2. 追施穗肥 小喇叭口至大喇叭口期，追施氮肥（纯 N）180 千克/公顷左右。在距植株 10~15 厘米利用耢耕施肥机开沟深施，施肥深度应为 10 厘米左右。

3. 防旱防涝 孕穗至灌浆期如遇旱应及时灌溉，尤其要防止“卡脖旱”。若遭遇渍涝，要及时排水。

4. 防治病虫害 小喇叭口至大喇叭口期，有效防控褐斑病和玉米螟等，普遍用药 1 次，可采用飞机喷雾或者高地隙喷雾器防治玉米中后期多种病虫害，减少后期穗虫基数，减轻病害流行程度。具体操作应符合 DB37/T 1184 的规定。

（五）花粒期

1. 施花粒肥 花后 15~20 天，可酌情增施尿素 90 千克/公顷左右，可结合浇水或降雨前追施，以提高肥效。

2. 防旱 玉米开花灌浆期如遇旱应及时浇水。

（六）收获期

1. 机械晚收 不耽误下茬小麦播种的情况下适期收获，山东及附近地区宜在 10 月 3~8 日收获，收获后及时晾晒，脱粒。收获时宜大面积连片推进、整村整镇推进，农机农艺联合推进，农机手和农户一起行动，避免联合收割机过早下地。

2. 秸秆还田 严禁焚烧玉米秸秆，应进行秸秆还田。

四、适宜区域

适宜山东省及周边地区。

五、注意事项

确保种子质量。

六、技术依托单位

1. 山东农业大学

联系地址：山东省泰安市岱宗大街 61 号

邮政编码: 271018

联系人: 董树亭, 张吉旺

联系电话: 0538-8241485, 15966018787 (董树亭), 13665481991 (张吉旺)

电子邮箱: stdong@sda. edu. cn (董树亭), jwzhang@sda. edu. cn (张吉旺)

2. 中国农业科学院作物科学研究所

联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码: 100081

联系人: 谢瑞芝

联系电话: 010-82108891

电子邮箱: lishaokun@caas. cn

3. 河南省农业技术推广总站

联系地址: 河南省郑州市农业路 27 号

邮政编码: 450002

联系人: 李付立

联系电话: 0371-65917933, 63558715

电子邮箱: njz63924812@126. com

4. 安徽省农业技术推广总站

联系地址: 安徽省合肥市徽州大道 193 号

邮政编码: 230001

联系人: 蔡志明

联系电话: 0551-62625566

电子邮箱: caizhiming@sina. com

10. 玉米花生宽幅间作技术

一、技术概述

玉米花生宽幅间作技术以“稳定粮食产量、增收花生增效”为指导思想,探索出了适于机械化条件下的粮油均衡增产增效生产技术。该技术核心是压缩玉米株行距,充分发挥其边际效应和光能竞争优势,保障间作玉米稳产高产,挤出带宽增收花生,同时利用花生根系固氮特点,降低氮肥施用量,提高氮肥利用率,有助于缓解我国粮油争地矛盾、人畜争粮矛盾及种地与养地不协调问题。在品种筛选、种植模式、农机配套、肥药管理等研究方面基本成熟,具备了大面积推广应用的技术条件。

二、增产增效情况

玉米花生宽幅间作技术较传统纯作玉米,增收花生 120~180 千克/亩,节氮 12.5% 以上,提高土地利用率 10% 以上,亩增加效益 500 元以上。

三、技术要点

1. 选择适宜模式 根据地力及气候条件，高产田可选择玉米花生 2:4 模式（图 1），中产田宜选择玉米花生 3:4 或 3:6 模式（图 2、图 3）。

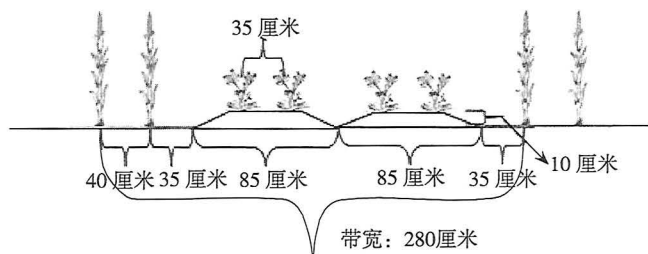


图 1 玉米花生 2:4 模式田间种植分布

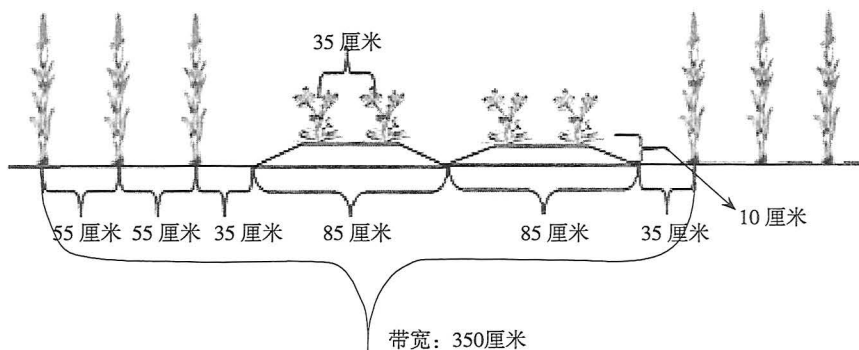


图 2 玉米花生 3:4 模式田间种植分布

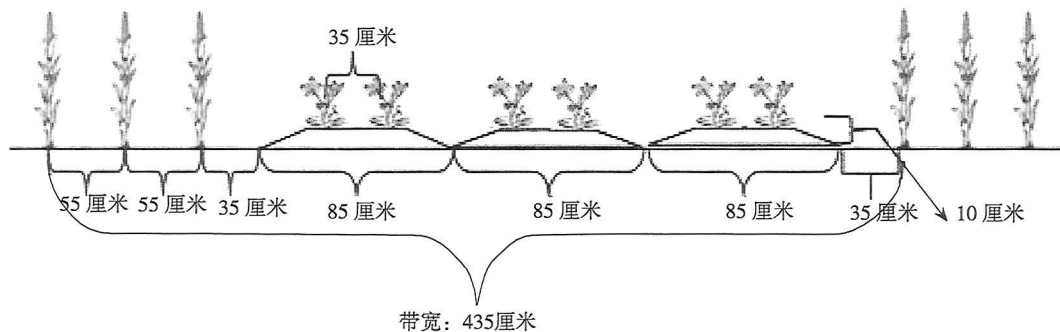


图 3 玉米花生 3:6 模式田间种植分布

2. 选择适宜品种并精选种子 玉米花生品种都要适宜当地生态区域。玉米选用紧凑或半紧凑型的耐密、抗逆高产良种；花生选用耐阴、耐密、抗倒高产良种。

播前精选种子，玉米种子尽量选用经过包衣剂处理的商品种子。花生精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率 $\geq 95\%$ 的种子播种。

3. 选择适宜机械 播种机从目前生产推广应用的玉米播种机械和花生播种机械中选择，实行玉米带和花生带分机播种；也可采用玉米花生一机同播的一体化播种机。玉米收获选用

现有的联合收获机,花生收获选用联合收获机或分段式收获机。

4. 适期抢墒播种保出苗 5 厘米日平均地温稳定在 15℃ 以上,土壤含水量确保 65%~70%。玉米、花生可同期播种亦可分期播种,分期播种要先播花生后播玉米。大花生宜在土壤表层 5 厘米土温稳定在 15℃ 以上,小花生稳定在 12℃ 以上为播种适期,玉米一般以土壤表层 5~10 厘米土温稳定在 12℃ 以上为播种适期。黄淮海地区春播时间应掌握在 4 月 25 日至 5 月 10 日播种,夏播最佳播种时间应掌握在 6 月 5~15 日,玉米粗缩病严重的地区,播种时间可推迟到 6 月 15~20 日。

5. 播种

(1) 规格。

①2:4 模式:带宽控制在 280 厘米以内,玉米小行距 40 厘米,株距 12 厘米;花生垄距 85 厘米,垄高 10 厘米,一垄 2 行,小行距 35 厘米,穴距 14 厘米,每穴 2 粒(每亩间作田约种植:玉米 3 900 株+花生 6 800 穴)。

②3:4 模式:带宽控制在 350 厘米以内,玉米小行距 55 厘米,株距 14 厘米;花生垄距 85 厘米,垄高 10 厘米,一垄 2 行,小行距 35 厘米,穴距 14 厘米,每穴 2 粒(每亩间作田约种植:玉米 4 000 株+花生 5 400 穴)。

③3:6 模式:带宽控制在 435 厘米以内,玉米小行距 55 厘米,株距 12 厘米;花生垄距 85 厘米,垄高 10 厘米,一垄 2 行,小行距 35 厘米,穴距 14 厘米,每穴 2 粒(每亩间作田约种植:玉米 3 800 株+花生 6 500 穴)。

(2) 播深。玉米播深 5~6 厘米,深浅保持一致,根据当地农机条件和种子质量,推荐精量单粒播种;花生播深 3~5 厘米,深浅保持一致。

6. 均衡施肥 重视有机肥的施用,以高效生物有机复合肥为主,两作物肥料统筹施用。根据地力条件和产量水平,结合玉米、花生需肥特点确定施肥量,每亩基施氮(纯 N)8~12 千克、磷(P_2O_5)6~9 千克、钾(K_2O)10~12 千克、钙(CaO)8~10 千克,适当施用硫、硼、锌、铁、钼等微量元素肥料。每亩施用腐熟优质有机肥 2 000~3 000 千克或 200~300 千克优质商品有机肥。若用缓控释肥和专用复混肥可根据作物产量水平和平衡施肥技术选用合适肥料品种及用量。在玉米大喇叭口期亩追施 8~12 千克纯氮,施肥位点可选择靠近玉米行 10~15 厘米处。覆膜花生一般不追肥。

7. 深耕整地 选择土层厚度 50 厘米以上,土壤蓄肥、供肥、保水能力强,通透性良好的中产田、高产田地,适时深耕翻,及时旋耕整地,随耕随耙耱,清除地膜、石块等杂物,做到地平、土细、肥匀。

8. 控杂草、防病虫害 重点采用播后苗前封闭除草,每亩用 150~200 毫升 50%乙草胺,或 75~100 毫升 96%精异丙甲草胺(金都尔),或 100~125 毫升 33%二甲戊灵乳油(施田补)兑水 30~35 升均匀喷雾;苗后除草在玉米 3~5 叶期,苗高达 30 厘米时,每亩用 4%烟嘧磺隆(玉农乐)胶悬剂 75 毫升定向喷雾,花生带喷施 5%精喹禾灵等花生苗后除草剂,采用适合间作的隔离分带喷施技术机械喷施,避免两种作物互相喷到。

玉米、花生病虫害按常规防治技术进行,主要加强地下害虫、蚜虫、红蜘蛛、玉米螟、棉铃虫、斜纹夜蛾、花生叶螨、叶斑病、锈病和根腐病的防治。

9. 田间管理控旺长 春玉米、春花生生长期遇旱要及时灌溉,夏玉米、夏花生生长期降雨与生长需水同步,各生育时期一般不浇水;遇特殊旱情(土壤含水量 $\leq 55\%$)时应及

时灌水，灌溉方式采用渗灌、喷灌或沟灌。遇强降雨，应及时排涝。

玉米一般不进行激素调控，但对生长较旺的半紧凑型玉米，在 10~12 片展开叶时，每亩用 40% 玉米健壮素水剂 25~30 克，兑水 15~20 千克均匀喷施于玉米上部叶片。花生株高 30~35 厘米时，每亩用 24~48 克 5% 的烯效唑可湿性粉剂，兑水 40~50 千克均匀喷施茎叶（避免喷到玉米），施药后 10~15 天，如果主茎高度超过 40 厘米可再喷施 1 次，确保植株不旺长、不脱肥。

10. 收获与晾晒 根据玉米成熟度适时进行收获作业，提倡晚收。成熟标志为籽粒乳线基本消失、基部黑层出现。花生在 70% 以上荚果果壳硬化、网纹清晰、果壳内壁呈青褐色斑块时，及时收获、晾晒。

四、适宜区域

适合黄淮海、东北等玉米产区。

五、注意事项

该技术在全国不同区域使用过程中，应选择当地适宜模式与品种；旋耕后玉米播种要注意调整播深并注重播后镇压，保证苗全、苗齐。

六、技术依托单位

1. 山东省农业科学院

联系地址：山东省济南市工业北路 202 号

邮政编码：250100

联系人：张 正，万书波

联系电话：0531-83177802/8127

电子邮箱：kyczhang@sina.com, wansb@saas.ac.cn

2. 山东省农业技术推广总站

联系地址：山东省济南市历下区十亩园东街 7 号

邮政编码：250013

联系人：曾英松

联系电话：0531-67866303

电子邮箱：zengys0214@sina.com

11. 马铃薯机械化收获技术

一、技术概述

随着国家马铃薯主粮化战略的顺利实施，马铃薯已经成为我国第 4 大作物，排在小麦、水稻、玉米之后，种植面积 575 万公顷左右，总产量 10 326 万吨，对缓解贫困、高效救灾、平衡蔬菜供应、促进农民增收起到了重要作用。近年来，我国形成了北方一季作

区、西南一二季混作区、中原二季作区、南方冬作区四大生产区域，从纯粹的口粮型发展成为经济型的种植模式。与日益发展的马铃薯产业相比，我国马铃薯机械化收获技术存在严重滞后问题。因此，亟须进一步推进马铃薯机械化收获技术，提升马铃薯综合生产能力。

收获是马铃薯生产过程用工量最多、直接影响到后续仓储效果的重要环节，以两行分段或联合收获机完成。机具选配应根据种植农艺、土壤类型和地形地貌等实际情况而定。

二、增产增效情况

马铃薯机械化收获效率是人工挖掘的60倍，可以降低马铃薯碰撞伤，提高商品薯品质，每亩节约生产成本300元，有效增加了农民收入。

三、技术要点

（一）马铃薯机械化收获前准备工作

马铃薯机械化收获作业前，要先将田间的薯秧及杂草粉碎还田或者清除回收，避免机械收获时秧蔓缠绕，影响作业效果，尤其是在一年两熟地区。一般分为化学杀秧和机械杀秧。应注意的是，杀秧时要留有一定的秧茬高度，以使薯秧的部分养分输送到薯块，促使薯皮老化，收获时不易碰破薯块的表皮。尽量推荐机械杀秧，一方面可以显著减少收获、运输和储藏中的机械损伤，还可以减少化学杀秧带来的环境污染；另一方面可以提高马铃薯收获效率，保证商品薯品质，还可以使秸秆还田，保持土壤肥力。

1. 马铃薯机械化杀秧方法选择 马铃薯杀秧分为机械化杀秧和化学杀秧两种方法，但我们提倡机械化手段解决杀秧问题。杀秧是属于马铃薯收获前一个重要环节，多数在杀秧2~4天后开始收获上市销售。假设采用化学杀秧，大量药液喷洒在马铃薯秸秆上，马铃薯销售时涉及严重的安全问题，大量含有农药的秸秆不易腐熟，残存在地中对下一季马铃薯产生严重影响，因此要尽量选用机械化杀秧。机械化杀秧最好选择平地地块，缓坡地也可以（坡度小于6°），垄向要顺坡（切忌高低不平 and 斜坡），垄头要长一些，根据地块大小选择相应的杀秧机，小地块或者丘陵山地要选择单行或两行轻简型杀秧机，如在甘肃、宁夏等丘陵山地要选择与40马力^①配套的杀秧机。在北方一季作区如黑龙江、内蒙古等地，因地块较大且平整，可以选择配套动力在120马力以上的大型杀秧机。

2. 马铃薯机械化杀秧时机的选择

（1）观察马铃薯的生长情况。一旦发现块茎已经成熟，不再生长，这时可以考虑机械化杀秧作业。

（2）观察天气情况。根据天气条件，特别是在北方地区，如霜冻将要来的时候，马铃薯需要提前收获，此时必须提前进行机械化杀秧，为提前收获做好准备。

（3）观察市场行情变化。当有收购商想提前收购马铃薯，而且价格比较高的情况下，可以提前进行机械化杀秧，便于提前收获，尽早上市销售。

3. 马铃薯机械化杀秧技术 目前，我国马铃薯专用杀秧机技术特点有：甩刀结构形式多样，组合运动轨迹与薯垄形状和宽度一致。多数甩刀按双螺旋线排列在刀辊轴上，保证刀

^① 马力为非法定计量单位，1马力≈0.735千瓦。

辊受力均匀。双侧传动带有超越离合器，停机后可有效保护传动系统。甩刀高速运转，在机具壳体内形成负压，使倒伏茎秆也能被切，打碎的茎秆铺放在地面。

根据马铃薯的用途、土壤环境选择合适的马铃薯杀秧机。目前马铃薯杀秧机分为轻简型和大型两种。

①轻简型杀秧机：轻简型杀秧机一般情况下是指两行，每小时可以作业 10 亩。一般为种植面积小于 50 亩的种植户使用。作业时根据秸秆生长情况，可以调整留茬高度。当发现秸秆柔韧性较好，不容易粉碎时，一定要放慢行驶速度，转速提高一些，杀秧效果会明显好转。

②大型杀秧机：大型杀秧机一般情况下是指四行或者四行以上，每小时可以作业 25 亩以上。一般为种植面积大于 50 亩的种植户使用。作业时调整方法与两行相同。

（二）马铃薯机械化收获方法选择

马铃薯机械化收获分为分段收获和联合收获两种方法，分段收获最好选择平地地块，缓坡地也可以（坡度小于 6° ），垄向要顺坡（切忌高低不平和斜坡），垄头要长一些，根据土壤黏重程度选择相应的收获机，沙壤土选择链条短一些，如比较黏重就应该选择分选链条比较长的分段收获机。马铃薯进行联合收获时要选择面积较大且平整的地块，因转弯半径大，地头预留道路要宽。如果是种薯，最好采用分段收获，这样可以降低碰撞伤，便于仓储；如果用作菜蔬或直接上生产线不须要长时间仓储，可以考虑进行联合收获。

（三）马铃薯机械化收获技术

根据马铃薯的用途、土壤环境选择合适的马铃薯收获机。目前，马铃薯收获机分简易挖掘机、分段收获机和联合收获机 3 种。马铃薯机械化收获有以下两种方法。

1. 分段收获 简易挖掘机和分段收获机将挖出的块茎直接铺放地表，然后人工捡拾装袋。一般情况下，一台两行收获机可供 80 个人在后面跟随进行人工捡拾。如人员比较紧张情况下，一定注意要放慢收获速度，防止发生薯块挖出摆放在地面后无人捡拾的现象，一旦天气发生变化，损失很大。根据块茎的用途不同，装袋要求也不同，根据实际要求进行人工捡拾装在不同的袋里。而在收获种薯时，由于目前对种薯大小没有严格要求，因此，只需将挖烂的、腐烂的块茎拣出即可。

2. 联合收获 马铃薯联合收获多数是在地块相对较大（1 500 亩以上）的马铃薯种植大户、薯业公司或者农场应用。马铃薯联合收获机配备有升运装车装置。收获作业时，与运输车同步作业，收获的块茎直接被装到运输车上，可节省人力，比挖掘机作业效率高。同时，机具结构相对复杂，拥有机、电、液控制系统，须经过专门培训的机手进行操作，机具价格也较高，选择时要考虑自身的购买力。

四、适宜地区

适宜北方一季作区、中原二季作区马铃薯主产区，主要包括黑龙江、吉林、河北、内蒙古、青海、甘肃等地块较大地区。

五、注意事项

工作中每个环节都要按照各种机具操作规程进行，保证安全生产；根据土壤、温度、商品薯用途、劳动力资源、购买力等因素选择合适的马铃薯杀秧机和收获机。

六、技术依托单位

中国农业机械化科学研究院

联系地址：北京市朝阳区大屯路北沙滩 1 号：中国农机院办公楼 B 座 809 号

邮政编码：100083

联系人：杨德秋

联系电话：010-64880505-857，13910505325

电子邮箱：yangdq@maen.com.cn

马铃薯晚疫病和早疫病综合防控技术

一、技术概述

马铃薯晚疫病和早疫病是我国马铃薯主产区危害最重要两种气流传播的流行性病害。晚疫病流行强，抗病品种在病害防控中具有十分重要的作用。降水与该病发生和流行密切相关，测报预警对指导该病的科学用药极为重要。早疫病发生主要与后期植株抗病性有关，后期植株健壮抗性强，反之则弱。针对晚疫病和早疫病的发生和流行特点，结合我国马铃薯主产区马铃薯的生产配套措施，制定了晚疫病和早疫病综合防控技术。2014—2016 年该综合防控技术已在北方一作区（河北、内蒙古、黑龙江和吉林）和西南混作区（四川、重庆和云南）马铃薯主产区进行了推广和示范，达到很好的防控效果，技术成熟度高。与目前该区域普遍使用的防控技术方案相比，施药少、安全高，具先进性和实用性，使用价值高。该技术 2017 年 3 月通过国内同行专家的鉴定，居同类研究的国际先进水平。

二、增产增效情况

该技术在我国北方一作区平均亩增产 125 千克，每亩每年平均减少药剂 80~160 克，而在西南混作区平均亩增产 150 千克，每亩每年平均减少药剂 100~150 克。每亩平均节约药剂和劳务成本 30 元、产量增收 125~150 元，每亩增加综合经济效益为 155~180 元。

三、技术要点

1. 清除初侵染源 清理田边丢弃的薯堆，将其集中深埋；清除田间及周边的自生苗，消灭晚疫病菌的初侵染源。该项措施仅适用于西南混作区。

2. 垄沟施药 根据常年病害发生情况，有黑痣病和枯萎病发生的地块播种前沟施 25% 啞菌酯悬浮剂 60~80 毫升/亩。

3. 抗病品种的合理布局 优选抗性强、品质优的新品种，在主产区进行合理布局。适合北方一作区种植抗晚疫病新品种有冀张薯 11、冀张薯 12、冀张薯 14、冀张薯 18、内农薯 1 号、陇薯 8 号和陇薯 9 号。适合西南混作区的新品种有云薯 401、镇薯 1 号和黔芋 7 号等

抗晚疫病品种。

4. 种薯的优选和切块后药剂处理 生产田严格使用一级种薯，有条件的地方最好采用原种，倡导生产和使用整薯播种。播种前把种薯先放在室内堆放 5~6 天，进行晾种，不断剔除病薯。在种薯切块过程中，用 75% 酒精或 3% 来苏水或 0.5% 的高锰酸钾溶液不断浸泡切刀 5~10 分钟进行消毒，采用多把切刀轮换使用。切块后用 20% 农用链霉素可湿性粉剂和 70% 甲基托布津可湿性粉剂拌种，每 100 千克薯块使用农用链霉素 12~15 克，甲基托布津 150~200 克。

5. 生长期利用预警系统指导晚疫病和早疫病的化学防控 利用本项目组研发的晚疫病预警系统 China-Blight (<http://www.china-blight.net/>) 科学指导晚疫病的化学防控。本系统根据未来天气预报和晚疫病流行规律对未来一段时间（24 小时或 48 小时）内晚疫病菌能否侵染做出预测，预测结果以不同颜色表示。红色区域表明未来一段时间内非常适合晚疫病菌的侵染，此区域内已发生晚疫病的田块及邻近田块（平原地区 10 千米范围内，山区 5 千米范围）如果 1 周之内未喷施过防控晚疫病的药剂，则需喷施防控晚疫病专一性杀菌剂。黄色区域内未来 48 小时内较接近适合晚疫病菌侵染的天气条件，此区域农户需特别关注天气情况、天气预报以及田块中晚疫病的发生情况，必要时可喷药预防。其余区域未来 48 小时内不适合晚疫病菌的侵染，不必喷药。

（1）一般来讲，北方一作区一个生长季喷施晚疫病和早疫病药剂 5 次，典型的施药方案为：第 1 次施药使用 75% 代森锰锌水分散粒剂，亩用量 100~120 克；第 2 次使用药剂为 32.5% 苯甲·嘧菌酯悬浮剂，亩用量 40 毫升；第 3 次是 25% 嘧菌酯悬浮剂+68.75% 氟吡菌胺·霜霉威悬浮剂，亩用量分别为 40 毫升和 90 毫升；第 4 次使用 25% 氟吗·啉菌酯，亩用量 90 毫升；第 5 次使用 10% 氟噻唑吡乙酮悬浮剂+80% 代森锰锌可湿性粉剂，亩用量分别为 15 毫升和 165 克。根据气象条件和疫情流行情况，可增加或减少 1~2 次用药。主要交替使用化学药剂，以延缓抗性的产生。

（2）西南混作区治理晚疫病和早疫病用药 7 次，典型的施药方案为：第 1 次施药使用 75% 代森锰锌水分散粒剂，亩用量 100~120 克；第 2 次使用药剂为 72% 霜脲氰·代森锰锌可湿性粉剂，亩用量 120 克；第 3 次是 25% 嘧菌酯悬浮剂，亩用量 50 毫升；第 4 次为 68.75% 氟吡菌胺·霜霉威悬浮剂，亩用量 80 毫升；第 5 次为 0.3% 丁子香酚可溶液剂（金穀）和 75% 代森锰锌水分散粒剂，亩用量分别为 100 毫升和 120 克；第 6 次为 52.5% 噁酮·霜脲氰水分散性粒剂，亩用量 40 克；第 7 次为 0.3% 丁子香酚可溶液剂（金穀），亩用量 120 毫升。多雨年份根据预警可适当增加 1~2 次用药，而少雨年份可减少 1~2 次用药。

6. 生长期加强肥水管理，增强植株抗病性 从结薯期开始，根据植物的长势情况结合药剂防病可喷 2~3 次含有中微量元素马铃薯专用叶面肥，使用剂量按参考说明书。根据土壤墒情，及时灌水，防止植株迅速早衰。

7. 收获期防控 杀秧后收获前喷施 1 次铜制剂，如硫酸铜、氢氧化铜或波尔多液等，以杀死土壤表面及残秧上的病菌防止侵染受伤薯块。

8. 储藏期防控 收获后马铃薯在库外放置 1~2 天，促进愈伤组织形成。入库时剔除病薯，库内保持干燥和低温（2~4℃）环境条件，以抑制病菌的生长和传播。经常检查储藏的马铃薯，清除得病种薯，阻止病害传播。

四、适宜区域

适宜我国北方一作区和西南混作区。

五、注意事项

- (1) 应该选择知名企业化学药剂以保证药效。
- (2) 应交替用药,按照规定剂量施药,禁止随意加量使用。
- (3) 应注意用水量和药械,以保证药剂均匀分布。
- (4) 注意种薯切块后不能长期堆放,以防止烂薯。

六、技术依托单位

河北农业大学

联系地址:河北省保定市乐凯南大街 2596 号;河北农业大学植物保护学院

邮政编码:071001

联系人:朱杰华

联系电话:0312-7528175

电子邮箱:zhujiehua356@126.com

13. 大豆机械化生产技术

一、技术概述

大豆按其播种季节的不同,可分为春大豆、夏大豆、秋大豆和冬大豆 4 类,以春大豆占多数。春大豆一般在春季播种,秋季收获。主要分布于我国东北三省,内蒙古东部,河北、山西中北部,陕西北部及西北各省份。夏大豆大多在小麦等冬季作物收获后再播种,一年二熟制或二年三熟制。主要分布于我国黄淮平原和长江流域各省份。秋大豆通常是早稻收割后再播种,当大豆收获后再播冬季作物,一年三熟制。我国浙江、江西的中南部、湖南的南部、福建和台湾的全部种植秋大豆较多。冬大豆主要分布于广东、广西及云南的南部,但面积不大。

我国是大豆的原产地,种植和消费历史悠久。近年来,我国在大豆高产优质品种选育及配套高产高效栽培技术研究、试验、组装与推广上发展缓慢,单产水平上不去,并受比较效益下降、进口冲击等影响,大豆生产出现下滑,产需缺口扩大。随着人们生活质量的不断提高,对大豆的需求将越来越大。为此,在注重选育大豆新品种的同时,积极推广大豆机械化生产技术,提升大豆机械化水平,对提高大豆生产的经济效益和农民种植积极性、提升大豆生产质量效益和竞争力,具有重要的应用价值和现实意义。

大豆生产机械化技术既包括生产技术,又包括管理技术;既包括机械技术,又包括生物技术;既包括农机作业的工艺流程,又包括作物生长的农艺要求。只有把机械技术、生物技术和生物技术有机地结合起来,应用于大豆生产中,才能产生较好的经济效益和社会效益。

随着窄行密植技术及其衍生的大垄密、小垄密和平作窄行密植技术的研究与推广，大豆种植机械化技术日臻成熟。大豆机械化生产技术主要包括播前准备、精量播种、田间管理和收获 4 方面内容。

在大豆规模化生产区域内，提倡标准化和集约化生产，品种类型、农艺措施、耕作模式、作业工艺、机具选型配套等应尽量相互适应、科学规范，并考虑与相关作业环节及前后茬作物匹配，不断提升技术装备水平，推动大豆产业健康发展。

二、增产增效情况

大豆机械化生产技术在东北春大豆、黄淮海夏大豆以及南方丘陵山地间套作大豆等大豆主产区进行了多年的试验示范，每亩可减损 8% 以上、增产 10% 以上，同时不同程度地提高了生产效率和大豆的品质。

三、技术要点

（一）播前准备

1. 品种选择及其处理

（1）品种选择。按当地生态类型及市场需求，因地制宜地选择通过审定的耐密、秆强、抗倒、丰产性突出的主导品种，品种熟期要严格按照品种区域布局规划要求选择，杜绝跨区种植。

（2）种子精选。应用清选机精选种子，要求纯度 $\geq 99\%$ ，净度 $\geq 98\%$ ，发芽率 $\geq 95\%$ ，含水量 $\leq 13.5\%$ ，粒型均匀一致。

（3）种子处理。应用包衣机将精选后的种子和种衣剂拌种包衣。在低温干旱情况下，可用大豆种衣剂按药种比 1: (75~100) 防治病虫害。防治大豆根腐病可用种子量 0.5% 的 50% 多福合剂或种子量 0.3% 的 50% 多菌灵拌种。虫害严重的地块要选用既含杀菌剂又含杀虫剂的包衣种子；未经包衣的种子，需用 35% 甲基硫环磷乳油拌种，以防治地下害虫，拌种剂可添加钼酸铵，以提高固氮能力和出苗率。

2. 轮作与整地

（1）轮作。尽可能实行合理的轮作制度，做到不重茬、不迎茬。实施“玉米—玉米—大豆”和“麦—杂—豆”等轮作方式。

（2）整地。大豆是深根系作物，并有根瘤菌共生。要求耕层有机质丰富，活土层深厚，土壤容重较低及保水保肥性能良好。适宜作业的土壤含水量 15%~25%。

①保护性耕作：实行保护性耕作的地块，如田间秸秆（经联合收割机粉碎）覆盖状况或地表平整度影响免耕播种作业质量，应进行秸秆匀撒处理或地表平整，保证播种质量。可应用联合整地机、齿杆式深松机或全方位深松机等进行深松整地作业。提倡以间隔深松为特征的深松耕法，构造“虚实并存”的耕层结构。间隔 3~4 年深松整地 1 次，以打破犁底层为目的，深度一般为 35~40 厘米，稳定性 $\geq 80\%$ ，土壤膨松度 $\geq 40\%$ ，深松后应及时合墒，必要时镇压。对于田间含水量较大、不宜实行保护性耕作的地区，需进行耕翻整地。

②东北地区：对上茬作物（玉米、高粱等）根茬较硬，没有实行保护性耕作的地区，提倡采取以深松为主的松旋翻耙，深浅交替整地方法。可采用螺旋型犁、熟地型犁、复式犁、

心土混层犁、联合整地机、齿杆式深松机或全方位深松机等进行整地作业。

一是深松。间隔 3~4 年深松整地 1 次，深松后应及时合墒，必要时镇压。

二是整地。平播大豆尽量进行秋整地，深度 20~25 厘米，翻耙耨结合，无大土块和暗坷垃，达到播种状态；无法进行秋整地而进行春整地时，应在土壤“返浆”前进行，深度 15 厘米为宜，做到翻、耙、耨、压连续作业，达到平播密植或带状栽培要求状态。

三是垄作。整地与起垄应连续作业，垄向要直，100 米垄长直线度误差不大于 2.5 厘米（带 GPS 作业）或 100 米垄长直线度误差不大于 5 厘米（无 GPS 作业）；垄体宽度按农艺要求形成标准垄形，垄距误差不超过 2 厘米；起垄工作幅误差不超过 5 厘米，垄体一致，深度均匀，各铧入土深度误差不超过 2 厘米；垄高一致，垄体压实后，垄高不小于 16 厘米（大垄高不小于 20 厘米），各垄高度误差应不超过 2 厘米；垄形整齐，不起垡块，无凹心垄，原垄深松起垄时应包严残茬和肥料；地头整齐，垄到地边，地头误差小于 10 厘米。

③黄淮海地区：前茬一般为冬小麦，具备较好的整地基础。没有实行保护性耕作的地区，一般先撒施底肥，随即用圆盘耙灭茬 2~3 遍，耙深 15~20 厘米，然后用轻型钉齿耙浅耙 1 遍，耙细耙平，保障播种质量；实行保护性耕作的地区，也可无需整地，待墒情适宜时直接播种。

（二）精量播种

1. 适期播种 东北地区要抓住地温早春回升的有利时机，耕层地温稳定通过 5℃时，利用早春“返浆水”抢墒播种。黄淮海地域要抓住麦收后土壤墒情较好的有利时机，抢墒早播。

在播种适期内，要根据品种类型、土壤墒情等条件确定具体播期。中晚熟品种应适当早播，以便保证霜前成熟；早熟品种应适当晚播，使其发棵壮苗。土壤墒情较差的地块，应当抢墒早播，播后及时镇压；土壤墒情好的地块，应根据大豆栽培的地理位置、气候条件、栽培制度及大豆生态类型具体分析，选定最佳播期。

2. 种植密度 播种密度依据品种、水肥条件、气候因素和种植方式等来确定。植株高大、分枝多的品种，适于低密度；植株矮小、分枝少的品种，适于较高密度。同一品种，水肥条件较好时，密度宜低些；反之，密度高些。东北地区，一般小垄保苗在 2 万株/亩为宜；大垄密和平作保苗在 2.3 万~2.4 万株/亩为宜。黄淮海地域麦茬地窄行密植平作保苗在 2 万~2.3 万株/亩为宜；黄淮海地区夏大豆麦茬免耕覆秸精量播种保苗在 1.5 万株/亩为宜。

3. 播种技术 黄淮海地区夏大豆可采用麦茬免耕覆秸精量播种技术，播种前不对田间小麦秸秆进行任何处理。采用麦茬地大豆免耕覆秸播种机进行精量点播，拔秸、开沟、施肥、播种、覆土、封闭除草、秸秆覆盖等作业工序一次完成，行距 40 厘米，播种深度 3~5 厘米。播种完毕后，秸秆均匀地覆盖在地表。

4. 播种质量 播种质量是实现大豆一次播种保全苗、高产、稳产、节本、增效的关键和前提。建议采用机械化精量播种技术，一次完成施肥、播种、覆土、镇压等作业环节。

参照中华人民共和国农业行业标准《中耕作物单粒（精密）播种机作业质量标准》（NY/T 503—2002），以覆土镇压后计算，黑土区播种深度 3~5 厘米，白浆土及盐碱土区播种深度 3~4 厘米，风沙土区播种深度 5~6 厘米，确保种子播在湿土上。播种深度合格

率 $\geq 75.0\%$ ，株距合格指数 $\geq 60.0\%$ ，重播指数 $\leq 30.0\%$ ，漏播指数 $\leq 15.0\%$ ，变异系数 $\leq 40.0\%$ ，机械破损率 $\leq 1.5\%$ ，各行施肥量偏差 $\leq 5\%$ ，行距一致性合格率 $\geq 90\%$ ，邻接行距合格率 $\geq 90\%$ ，垄上播种相对垄顶中心偏差 ≤ 3 厘米，播行50米直线性偏差 ≤ 5 厘米，地头重（漏）播宽度 ≤ 5 厘米，播后地表平整、镇压连续，晾籽率 $\leq 2\%$ ；地头无漏种、堆种现象，出苗率 $\geq 95\%$ 。实行保护性耕作的地块，播种时应避免播种带土壤与秸秆根茬混杂，确保种子与土壤接触良好。调整播种量时，应考虑药剂拌种使种子质量增加的因素。

播种机在播种时，结合播种施种肥于种侧3~5厘米、种下5~8厘米处。施肥深度合格指数 $\geq 75\%$ ，种肥间距合格指数 $\geq 80\%$ ，地头无漏肥、堆肥现象，切忌种肥同位。

随播种施肥随镇压，做到覆土严密，镇压适度（3~5千克/厘米²），无漏无重，抗旱保墒。

5. 播种机具选用 根据当地农机装备市场实际情况和农艺技术要求，选用带有施肥、精量播种、覆土镇压等装置和种肥检测系统的多功能精少量播种机具，一次性完成播种、施肥、镇压等复式作业。夏播大豆可采用全秸秆覆盖少免耕精量播种机，少免耕精量播种机应具有较强的秸秆根茬防堵和种床整备功能，机具以不发生轻微堵塞为合格。一般施肥装置的排肥能力应达到90千克/亩以上，夏播大豆用机的排肥能力达到60千克/亩以上即可。提倡选用具有种床整备防堵、侧深施肥、精量播种、覆土镇压、喷施封闭除草剂、秸秆均匀覆盖和种肥检测功能的多功能精少量播种机具。

（三）田间管理

1. 施肥 残茬全部还田，基肥、种肥和微肥接力施肥，防止大豆后期脱肥，种肥增氮、保磷、补钾三要素合理配比；夏大豆根据具体情况，种肥和微肥接力施肥。提倡测土配方施肥和机械深施。

（1）底肥。生产AA级绿色大豆地块，施用绿色有机专用肥；生产A级优质大豆，施优质农家肥1500~2000千克/亩，结合整地一次施入；一般大豆需施尿素4千克/亩、磷酸二铵7千克/亩、钾肥7千克/亩左右，结合耕整地，采用整地机具深施于12~14厘米处。

（2）种肥。根据土壤有机质、速效养分含量、施肥实验测定结果、肥料供应水平、品种和前茬情况及栽培模式，确定各地区具体施肥量。在没有进行测土配方平衡施肥的地块，一般氮、磷、钾纯养分按1:1.5:1.2比例配用，肥料商品量种肥每亩尿素3千克、磷酸二铵4.5千克、钾肥4.5千克左右。

（3）追肥。根据大豆需肥规律和长势情况，动态调剂肥料比例，追施适量营养元素。当氮、磷肥充足条件下应注意增加钾肥的用量。在花期喷施叶面肥。一般喷施2次，第1次在大豆初花期，第2次在结荚初期，可用尿素加磷酸二氢钾喷施，用量一般每公顷用尿素7.5~15千克加磷酸二氢钾2.5~4.5千克兑水750千克。中小面积地块尽量选用喷雾质量和防漂移性能好的喷雾机（器），使大豆叶片上下都有肥；大面积作业，推荐采用飞机航化作业方式。

2. 中耕除草

（1）中耕培土。垄作春大豆产区，一般中耕3~4次。在第1片复叶展开时，进行第1次中耕，耕深15~18厘米，或于垄沟深松18~20厘米，要求垄沟和垄帮有较厚的活土层；在株高25~30厘米时，进行第2次中耕，耕深8~12厘米，中耕机需高速作业，提高壅土

挤压苗间草效果；封垄前进行第3次中耕，耕深15~18厘米。次数和时间不固定，根据苗情、草情和天气等条件灵活掌握，低涝地应注意培高垄，以利于排涝。

平作密植春大豆和夏大豆少免耕产区，建议中耕1~3次。以行间深松为主，深度第1次为18~20厘米，第2、3次为8~12厘米，松土灭草。推荐选用带有施肥装置的中耕机，结合中耕完成追肥作业。

(2) 除草。采用机械、化学综合灭草原则，以播前土壤处理和播后苗前土壤处理为主，苗后处理为辅。

①机械除草：一是封闭除草，在播种前用中耕机安装大鸭掌齿，配齐翼型齿，进行全面封闭浅耕除草。二是耙地除草，即用轻型或中型钉齿耙进行苗前耙地除草，或者在发生严重草荒时，不得已进行苗后耙地除草。三是苗间除草，在大豆苗期（1对真叶展开至第3复叶展开，即株高10~15厘米时），采用中耕苗间除草机，边中耕边除草，锄齿入土深度2~4厘米。

②化学除草：根据当地草情，选择最佳药剂配方，重点选择杀草谱宽、持效期适中、无残效、对后茬作物无影响的除草剂，应用雾滴直径250~400微米的机动喷雾机、背负式喷雾机、电动喷雾机、农业航空植保等机械实施化学除草作业，作业机具要满足压力、稳定性和安全施药技术规范等方面的要求。

3. 病虫害防治 采用种子包衣方法防治根腐病、胞囊线虫病和根蛆等地下病虫害，各地可根据病虫害种类选择不同的种衣剂拌种，防治地下病虫害与蓟马、跳甲等早期虫害。建议各地实施科学合理的轮作方法，从源头预防病虫害的发生。根据苗期病虫害发生情况选用适宜的药剂及用量，采用喷杆式喷雾机等植保机械，按照机械化植保技术操作规程进行防治作业。大豆生长中后期病虫害的防治，应根据植保部门的预测和预报，选择适宜的药剂，遵循安全施药技术规范要求，依据具体条件采用机动喷雾机、背负式喷雾喷粉机、电动喷雾机和农业航空植保等机具和设备，按照机械化植保技术操作规程进行防治作业。各地应加强植保机械化作业技术指导与服务，做到均匀喷洒、不漏喷、不重喷、无滴漏、低漂移，以防出现药害。

4. 化学调控 高肥地块大豆窄行密植由于群体大，大豆植株生长旺盛，要在初花期选用多效唑、三碘苯甲酸等化控剂进行调控，控制大豆徒长，防止后期倒伏；低肥力地块可在盛花、鼓粒期叶面喷施少量尿素、磷酸二氢钾和硼、锌微肥等，防止后期脱肥早衰。根据化控技术要求选用适宜的植保机械设备，按照机械化植保技术操作规程进行化控作业。

5. 排灌 根据气候与土壤墒情，播前抗涝、抗旱应结合整地进行，确保播种和出苗质量。生育期间干旱无雨，应及时灌溉；雨水较多、田间积水，应及时排水防涝；开花结荚、鼓粒期，适时适量灌溉，协调大豆水分需求，提高大豆品质和产量。提倡采用低压喷灌、微喷灌等节水灌溉技术。

(四) 收获

1. 收获时期的选择 适期收获对保证大豆的产量和品质具有重要意义，收获时间过早，籽粒百粒质量、蛋白质和脂肪含量偏低，尚未完全成熟；收获时间过晚，大豆含水量过低，会造成大量炸荚掉粒现象。不同收割方式收获期也不同。

(1) 机械联合收获期的确定。一般在大豆完熟初期，此时大豆籽粒含水量在20%~

25%，豆叶全部脱落，豆粒归圆，摇动大豆植株会听到清脆响声时即可。

(2) 分段收获期的确定。一般在大豆黄熟末期，此时大豆田有 70%~80% 的植株叶片、叶柄脱落，植株变成黄褐色，茎和荚变成黄色，用手摇动植株可听到籽粒的哗哗声，即可进行机械割晒作业；对于人工收割机械脱粒方式的收获期，一般在大豆完熟期，此时叶片完全脱落，茎、荚、粒呈原品种色泽，豆粒全部归圆，籽粒含水量下降至 20%，摇动豆荚有响声，即可进行人工收割。

2. 收获方法

(1) 机械联合收获。采用联合收割机直接收获大豆，首选专用大豆联合收获机，也可以选用多用联合收获机或借用小麦联合收割机，但一定要更换大豆收获专用的挠性割台。

大豆机械化收获时，要求割茬一般 4~6 厘米，要以不漏荚为原则，尽量放低割台。为防止炸荚损失，保证割刀锋利，割刀间隙需符合要求，减少割台对大豆植株的冲击和拉扯；适当调节拨禾轮的转速和高度，一般早期的大豆秸秆含水量较高，拨禾轮转速可适当提高，晚期的大豆秸秆含水量较低，拨禾轮转速需要相对降低，并对拨禾轮的轮板加胶皮等缓冲物，以减小拨禾轮对豆荚的冲击。在大豆收获机作业前，根据大豆植株含水量、喂入量、破碎率、脱净率等情况，调整机器作业参数。一般调整脱粒滚筒线速度至 470~490 米/分钟（即滚筒转速为 500~650 转/分钟），脱粒间隙 30~34 毫米。在收获时期，一天之内大豆植株和籽粒含水量变化很大，同样应根据含水量和实际脱粒情况及时调整滚筒的转速和脱粒间隙，降低脱粒破损率。

要求割茬不留底荚，不丢枝，田间损失率 $\leq 3\%$ ，收割综合损失率 $\leq 1.5\%$ ，破碎率 $\leq 1\%$ ，泥花脸率 $\leq 5\%$ ，清选后杂质含量 $\leq 2\%$ ，脱净率 $\geq 98\%$ 以上。

(2) 分段收获。分段收获有收割早、损失小、炸荚、豆粒破损和泥花脸少的优点。割倒的大豆秸秆，放铺要求连续不断空，厚薄一致，大豆秸秆铺放与机车前进方向呈 30°角。大豆秸秆铺放在垄台上，大豆秸秆与大豆秸秆之间相互搭接，以防拾禾掉秆，做到不留“马耳朵”，割茬低，割净、捡净，减少损失。割后 5~10 天，籽粒含水量在 15% 以下，及时拾禾脱粒。要求综合损失率不超过 3%，拾禾脱粒损失率不超过 2%，收割损失率不超过 1%。

四、适宜区域

适宜东北春大豆、黄淮夏大豆和南部丘陵山地间套作大豆等全国大豆主产区，夏大豆麦茬免耕覆秸精量播种技术适用于黄淮海麦、豆一年两熟区。

五、注意事项

(1) 做好岗前培训，不断提高专业知识和技能水平。

(2) 作业前和作业期间，必须按规定做好机器的维护保养，保证机器技术状态完好，安全信号、旋转部件防护装置和安全警示标志齐全，定期、规范实施维护保养。

(3) 根据当地大豆种植情况掌握好合适的收获时期，并把好“五关”：

①收获关：不管哪种收获方式，都要根据当地大豆种植情况适时收获，既不能过早，也不能过晚。

②割茬关：割茬适当，既不高，又不低，比较适中，恰到好处。

③完整关：机械收割保证刀片锋利，人工收割刀要磨快，减少损失。

④清洁关：充分利用晴天地干时机，突击抢收，防止泥花脸，提高清洁度。

⑤标准关：坚持质量标准，达到质量要求，提高等级。

六、技术依托单位

1. 东北农业大学

联系地址：黑龙江省哈尔滨市香坊区木材街 519 号

联系人：陈海涛

联系电话：0451-55191943

电子邮箱：htchen@neau.edu.cn

2. 农业农村部南京农业机械化研究所

联系地址：江苏省南京市玄武区中山门外柳营 100 号

邮政编码：210014

联系人：金诚谦

联系电话：025-84346200

电子邮箱：412114402@qq.com

3. 中国农业科学院作物科学研究所

联系地址：北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码：100081

联系人：吴存祥

联系电话：010-82105865，13511055456

电子邮箱：wucunxiang@caas.cn

14. 油菜机械化播种与联合收获技术

一、技术概述

近年来，随着我国主要农作物机械化程度的提高，油菜生产耕整地、开沟、植保、施肥等技术环节的机械化作业已基本解决，但油菜种植（直播、移栽）和收获（分段收获、联合收获）等机械化技术受油菜籽粒小、油菜成熟期不一致、农机农艺技术匹配不够等因素制约，以及油菜种植和收获机具的开发生产滞后、示范推广力度不够等影响，发展比较缓慢，机械化水平较低。自 2002 年开始，长江流域油菜主产区开展了油菜机械化播种和联合收获技术的试验示范，组织了一系列专题调研、指导培训、作业演示及交流研讨等活动。强化技术集成与配套，机械化与品种选育、栽培技术、耕作制度等深度融合，探索形成了以油菜机械化精量播种、机械联合收获为主，机械高效移栽、机械分段收获为辅的油菜轻简栽培机械化生产模式，在长江流域冬油菜主产区得到了广泛应用，取得了很好的效果。机械的工作效率、播种量和播种均匀性、油菜籽的损失率等技术指标均能满足农艺要求，效果较好。

油菜机械化播种技术主要包括机械化精量播种和毯状苗机械高效移栽技术。油菜机械化

精量播种是指在前茬作物收获后,按照农艺要求的最佳播种量、行距、穴距(或粒距),以精量播种技术为核心,集成开畦沟、旋耕、灭茬、施肥、覆土等多项技术的油菜联合直播机直接将油菜种子播于大田土层中理想位置的油菜高效种植方式。油菜毯状苗机械高效移栽是将培育出的盘根成毯的油菜毯状苗片,通过切块栽插的原理进行移栽的一种高效移栽技术。油菜机械化联合收获是将收割、脱粒、清选等几个作业环节一次性完成的收获方式,即在油菜的角果成熟后期,用油菜专用联合收割机或经改装的稻麦联合收割机一次性完成所有的收获作业环节。

二、增产增效情况

油菜机械化精量播种技术可一次性完成精量施肥、耕整开沟、播种等多道工序,缩短耕作时间,确保农时;减轻劳动强度、改善劳动环境;显著提高生产效率,增加农民收入,有利于推动油菜产业的可持续发展。毯状苗机械高效移栽效率是人工育苗移栽的60~80倍,具有移栽效率高、对土壤适应性强、油菜产量高的优势。油菜机械化联合收获能一次性完成收割、脱粒、清选作业等多个环节,具有效率高、省工省时等特点,有利于抢农时。

三、技术要点

(一) 油菜机械化精量播种技术要点

1. **田块准备** 田块地表要相对平整,坡度不大于 15° ,前茬为水稻的地块,表面留茬高度应不大于30厘米;待播种土壤湿度适中,相对湿度为40%~60%。

2. **种子准备** 根据当地生态条件和生产特点,选择适宜当地环境种植的生育期短、出苗快、花期集中、抗性好的优良品种。播前精选种子,清除秕、碎、病粒和杂质,符合机械作业要求。

3. **肥料准备** 肥料应采用颗粒肥料,以防止化肥在肥箱内结块。

4. **播期选择** 冬油菜直播,9月15日至10月25日为直播油菜的可播期,推荐在9月20日至10月15日适期雨前早播。春油菜根据当地气候条件确定。机械直播用种量一般控制在150~250克/亩,推荐使用2BFQ-6/4型油菜精量联合直播机。

(二) 稻田油菜机械起垄播种技术要点

1. **田块准备** 待大田含水量在25%~35%,播种前2~3天按使用要求喷施草甘膦等灭生性除草剂除草。播种作业前清理干净联合收割机脱粒后抛出的水稻茎秆、穗叶及田间石块等杂物。

2. **适期播种** 水稻收获完后晾晒4~5天即可采用油菜垄作直播联合播种机(如2BYL-4型)起垄播种,每亩播种量250~350克,根据不同播期适当调整播种量,播期越晚播种量适当加大。开沟沟深以20~30厘米为宜。播种后控制田间湿度,以利及时出苗。

3. **田间管理** 针对长江流域冬油菜生产中养分使用比例不协调,有机肥施用不足,秸秆还田率低,硫、硼等中微量元素缺乏时有发生等问题,增施有机肥、适量补充硼肥、适当降低氮肥基施用量、增加基肥比例。冬季保持土壤水分充足,以利油菜生长;春季雨水较多,田间需及时排水,降低田间相对湿度,减少病虫害发生。

（三）油菜毯状苗机械高效移栽技术要点

1. 培育毯状苗

（1）床土配置。床土取肥沃无病虫的表层土壤，去除土壤中的石子、砖块和杂草，每盘床土加45%的三元复合肥6~8克，肥料与床土要充分混匀。

（2）种子处理。播种前选晴天进行晒种，以提高种子发芽率。播种前用稀效唑、硫酸镁、氯化铁、硼酸、硫酸锌、硫酸锰混合液拌种，注意搅拌均匀。

（3）定量播种。播种量（克/盘）=每盘育苗数×千粒重/（1000×发芽率×田间出苗率）。确定播种量后按盘准确称量种子。

（4）肥水管理。播种至出苗阶段要保持表土层湿润，每天浇水2~3次。出苗后适当控水，以不发生萎蔫为宜。间隔2~3天用营养液浇水1次；出苗期、1叶1心期和2叶1心期分别施尿素1克/盘，移栽前施尿素2克/盘。施用时可先将尿素溶于水中进行喷施。

2. 适期移栽

（1）移栽苗龄。秧苗4叶期，苗高10~14厘米移栽为宜，在正常播种的条件下，一般秧龄控制在35~40天，秧苗太小，移栽后不宜成活；秧苗过高易形成超龄苗，移栽后发棵缓慢。

（2）作业条件。移栽用苗应均匀，秧苗根系盘结，土块不松散。田块应符合当地农艺要求，进行耕翻整地，地表应平整，不应有大土块和石块等障碍物，土壤含水量20%~30%为宜。整地后开畦沟，一般畦面宽度1.8米左右为宜。对于土壤墒情适宜的田块，可以在前茬作物（如水稻）收获后，实时进行秸秆粉碎处理，抢墒进行免耕移栽。

（3）移栽方法。移栽机具选用由农业农村部南京农业机械化研究所洋马公司研制生产的6行油菜毯状苗移栽机进行作业，针对不同土壤条件对机具工作参数进行适当调节，作业速度控制在1米/秒以内，株距12~16厘米，栽植深度4~6厘米。

3. 栽后管理 栽后土壤墒情好或有降雨，不需喷洒活棵水，如果干旱严重应适当灌水，或畦沟浸水。

4. 其他田间管理 如施肥、病虫害防治、除草等，与常规油菜种植的田间管理基本相同。

（四）油菜机械化联合收获技术要点

（1）联合收割机在收割油菜时，要适当将清选风扇的风速调低，防止吹走籽粒，脱粒滚筒与凹板之间的间隙要适当调小。按逆时针回旋方向进行收割；遇到油菜稍倒伏时，最好逆倒伏方向收割，以免增加油菜籽的损失。

（2）采用联合收获方式时，应在95%以上油菜角果外观颜色全部变黄色或褐色，成熟度基本一致的前提下进行。作业质量应达到总损失率小于8%，破碎率≤0.5%，含杂率≤5%，割茬高度符合当地农艺要求，应在10~30厘米。

（3）油菜联合收割机应加装秸秆粉碎装置，油菜秸秆的切碎长度应≤10厘米，便于秸秆的还田，避免秸秆焚烧造成的环境污染等问题。

四、适宜区域

适宜在长江流域冬油菜主产区推广应用。

五、注意事项

1. 油菜机械化精量播种技术 一是播种完成后应及时清理与完善沟渠,做到“三沟”齐全、排水畅通。二是适时查苗,即采用油菜精量联合直播机播种,一般不需间苗和定苗。三是化学除草,即应在播种后选用除草剂进行土壤封闭处理。四是土壤含水量在 70% 时可不灌水,长江流域一般秋冬干旱比较普遍,应注意抗旱保苗。五是注意田间追肥和防治病虫害。根据油菜生产农艺规程要求,合理施用氮、磷、钾和硼肥。六是机具操作严格按照油菜播种机具的操作使用说明书规程执行。

2. 稻田油菜机械起垄播种技术 一是播种时注意控制田间持水量,控制行进速度,以做到一播全苗。二是播种后要及时清沟,打通各个沟渠,做到沟沟相通,以利排水和降湿。

3. 油菜毯状苗机械高效移栽技术 油菜毯状苗的密度一般要达到 4 000~6 000 株/米²,而且为适应机械移栽要求,苗高在 10~14 厘米为宜。通常情况下这样的播种密度往往出苗率和成苗率很低,而且容易造成秧苗根颈细长,机械栽插时抗植伤能力差,栽后活棵生长慢。因此,需要对种子进行前期化学处理,控制生长发育进程,以形成高密度、根系发达的毯状苗。

4. 油菜机械化联合收获技术

(1) 油菜开沟做厢宽度应与联合收获作业幅宽匹配。长江流域稻油轮作区,油菜必须开厢做畦种植,为此试验研究厢宽与播种、收获机具作业幅宽匹配,以降低收获损失。通过试验研究得出播种畦面宽度 1.8 米,开厢宽度 2 米,播种作业幅宽 1.8 米,恰好与目前大多数联合收割机作业幅宽 2 米相匹配,可以减少联合收获分行损失。

(2) 油菜联合收获时间判定方法。油菜机械化联合收获时间一般应选择在黄熟期后 5~7 天为宜,收获作业最佳作业时间是下午 3~7 时。具体判定方法一般从籽粒含水量和外观形态两方面判定最佳收获时间。以油菜籽含水量来判断,联合收获宜在种子含水量 15%~20% 时进行,含水量过低或过高损失严重。从油菜角果的颜色上判断,联合收获应在油菜转入成熟阶段,植株、角果中含水量下降,95% 以上油菜角果外观颜色全部变黄色或褐色,冠层略微抬起时进行最好,并宜在早晨或傍晚进行收获。

六、技术依托单位

1. 农业农村部南京农业机械化研究所

联系地址:江苏省南京市玄武区柳营 100 号

邮政编码:210014

联系人:吴崇友

联系电话:15366092918

电子邮箱:542681935@qq.com

2. 华中农业大学

联系地址:湖北省武汉市洪山区南湖狮子山街 1 号

邮政编码:430070

联系人:廖庆喜

联系电话:027-87282120

电子邮箱: 903621239@qq.com

3. 扬州大学农学院

联系地址: 江苏省扬州市邗江区文昌中路 567 号

邮政编码: 225104

联系人: 冷锁虎

联系电话: 18912133687

电子邮箱: 171998209@qq.com

4. 湖南农业大学油料作物研究所

邮政编码: 410128

联系人: 官春云, 王 峰

联系电话: 13908457572, 13786125676

电子邮箱: guancy2011@aliyun.com, wangfenghifi@126.com

5. 湖南农业大学工程学院

邮政编码: 410128

联系人: 吴明亮, 罗海峰

联系电话: 13974923150, 13787258249

电子邮箱: mlwu@hunau.edu.cn, luohaifeng@hunau.edu.cn

饲用油菜生产及利用技术

一、技术概述

饲用油菜是指直接收获油菜全株作为饲料的一种利用方式。该技术于 1999 年由华中农业大学傅廷栋院士提出, 主要是利用南方冬季及北方夏秋季土地及气候资源种植油菜, 充分发挥油菜冬季生长快、生物学产量高、鲜株营养价值高、适口性及饲喂效果好的优点, 可很好地解决我国南北方畜牧业冬、春季饲料短缺及籽粒油菜生育期长、效益低的问题。

二、增产增效情况

亩收获油菜鲜株 3~5 吨, 按每千克 0.3 元计, 饲料亩产值 900 元以上, 扣除投入 300 元, 亩效益 600 元以上。如采摘一次菜薹做蔬菜, 亩收获菜薹 250 千克以上, 按每千克 2.0 元计, 菜薹亩产值 500 元以上, 扣除投入 100 元, 亩效益 400 元以上。二者合计, 亩效益可超过 1 000 元。

三、技术要点

(一) 生产技术

1. 品种选择 选择终花期生物量大、含水量低、蛋白质含量高的“双低”油菜品种(华油杂 62 等, 也可以收获菜籽)。

2. 大田准备 长江流域油菜前茬作物最好在 9 月底至 10 月初收获, 不迟于 10 月中旬; 东北及西北地区前茬作物最好在 7 月底前收获, 不迟于 8 月上旬。长江流域要求机械开沟作厢, 厢宽和机械配套, 一般为 1.5~2.3 米。厢沟宽 22 厘米、深 25 厘米, 腰沟、围沟适当加宽、加深, 做到“三沟”(厢沟、腰沟、围沟) 配套。黄淮、东北及西北地区按当地习惯。

3. 肥料运筹 整地时亩施用复合肥 40~50 千克, 有条件的地方增施有机肥 1 000~2 000 千克。

4. 播种 人工播种亩用种量 0.35~0.45 千克, 机械播种亩用种量 0.25~0.35 千克。播种后亩喷施含量为 60% 的丁草胺乳油 80~100 毫升兑水 40~50 千克或含量为 90% 的乙草胺 40~45 毫升兑水 40~50 千克封闭除草。

5. 苗期防治草害、虫害 如苗期草害较重, 在杂草 2~4 叶期亩用含量为 10.8% 的吡氟氯禾灵乳油 25~35 毫升兑水 40~50 千克或含量为 5% 的精喹禾灵 30~40 毫升兑水 40~50 千克喷施。同时, 注意蚜虫和菜青虫的防治。

6. 追肥提苗 如底肥不足, 在 4~5 叶期亩追施尿素 5~7.5 千克提苗, 如底肥充足, 则不需追肥。

(二) 利用技术

1. 摘薹做蔬菜 油菜薹高达 30 厘米左右时, 可摘薹 15 厘米左右做蔬菜。

2. 收获鲜饲料 油菜亩产达 2~3 吨, 即可划片每天收割鲜饲料饲喂猪、牛、羊, 作为日常干料饲喂后的补充。

3. 收获青贮 油菜终花期收获粉碎后, 按照饲料油菜 70%、其他干料(如粉碎的水稻、玉米、花生等作物的秸秆) 30% 的比例混合均匀、压实后密封青贮。2~3 个月后即可饲喂。

四、适宜区域

适用于长江流域、黄淮、东北及西北种养结合区。

五、注意事项

(1) 该技术关键在于要以养定种, 事先做好饲料油菜的利用规划。

(2) 收获鲜饲料饲喂猪、牛、羊时, 注意当天收割当天饲喂, 不喂发黄的油菜; 且要求留茬 15 厘米左右, 便于油菜再生, 收获二茬。

(3) 油菜收获粉碎后, 要与其他干料混合均匀, 并且要压实、密封。

六、技术依托单位

1. 华中农业大学

联系地址: 湖北省武汉市洪山区狮子山街特 1 号

邮政编码: 430070

联系人: 周广生, 傅廷栋

联系电话: 027-87281900, 18627945966

电子邮箱: zhoughs@mail.hzau.edu.cn

2. 湖北省油菜办公室

联系地址: 武汉市武昌区武珞路 519 号

邮政编码: 430070

联系人: 蔡俊松

联系电话: 027-87666925、13995636558

电子邮箱: hbsycbgs@126.com

16. 油菜根肿病绿色防控技术

一、技术概述

根肿病是一种由芸薹根肿菌 (*Plasmodiophora brassicae* Woronin) 侵染引起的十字花科作物世界性病害, 目前该病在我国大多数的省份均有分布。油菜根肿病已是我国长江流域和汉中地区的主要病害之一, 每年还在快速蔓延, 发病田块产量损失 20%~30%, 重病田损失 60% 以上, 甚至绝收。更为严重的是, 如果没有有效的防控措施, 根肿病严重地区油菜就会消失。中国农业科学院油料作物研究所和四川省农业科学院植物保护研究所等单位针对我国油菜不同播种和移栽方式及农民施肥习惯, 制定了简单易行、防效好、成本低的根肿病绿色防控技术体系, 已在湖北、安徽和四川病区示范推广多年, 对油菜根肿病的防治效率可达 80% 以上, 是根肿病严重病区一项突破性稳产增产技术措施。

二、增产增效情况

无病苗移栽每亩增加 10 千克石灰氮成本 80 元, 与不施石灰氮相比增产菜籽 50 千克以上, 亩增收 100 元以上。直播油菜每亩应用 10% 氰霜唑 (科佳) 15 毫升进行浸种, 成本 6 元; 增施石灰氮 10 千克, 成本 80 元。与不采取防病措施相比增产菜籽 50 千克以上, 亩增收 100 元以上。根肿病综合防效达 80% 以上, 增产增收效果显著。

三、技术要点

1. 无病苗移栽油菜根肿病防治技术

(1) 育苗。平整苗床, 在苗床表面上将蜂窝状纸质育苗筒 (直径 6 厘米×高 8 厘米) (可降解) 展开, 育苗筒内填 80% 无菌土, 用无菌水淋透再播种, 种子上覆盖一层无菌土, 苗龄 25~30 天移栽大田。

(2) 移栽田亩施 45% 三元复合肥 40 千克做底肥, 移栽时每株油菜根部施 5 克左右石灰氮。

(3) 移栽密度为每亩 1 500 株左右。

在病害较轻和人工缺乏的地方, 可以进行苗床土壤消毒育苗, 具体方法: 苗床土壤整细、表面平整, 用 10% 氰霜唑 1 500 倍液喷雾均匀处理苗床土壤, 用水量以表层 15 厘米土壤充分湿润为宜, 播种要稀, 出苗后经常间苗, 保证油菜苗叶片不重叠为宜。播种后 30 天左右进行移栽, 移栽时淘汰根部被侵染的幼苗, 移栽田亩施 45% 三元复合肥 40 千克和 10 千克石灰氮做底肥, 移栽后用 10% 氰霜唑 2 000 倍液灌根。

2. 直播油菜根肿病防治技术

(1) 浸种。每亩用种量 200 克左右, 15 毫升 10% 氰霜唑配 1 升药液, 将种子放在药液中浸泡 1~2 小时, 取出种子晾干播种。

(2) 将 10 千克石灰氮与 45% 三元复合肥 40 千克混匀施到大田做底肥。

(3) 每亩密度 2 万~2.5 万株。

四、适宜区域

适宜全国油菜根肿病发病区。

五、注意事项

(1) 根肿病的防治重在预防, 一旦作物遭到病菌侵染再用药毫无防治效果, 因此在有根肿病发生的田块必须注重预防, 提前施药。

(2) 育苗移栽应选用适宜当地的杂交油菜品种有利于获得高产。

六、技术依托单位

1. 中国农业科学院油料作物研究所

联系地址: 湖北省武汉市武昌区徐东二路 2 号

邮政编码: 430062

联系人: 方小平

联系电话: 18672962977

电子邮箱: xpfang2008@163.com

2. 四川省农业科学院植物保护研究所、作物研究所

联系地址: 四川省成都市锦江区静居寺路 20 号

邮政编码: 610066

联系人: 刘 勇, 李浩杰

联系电话: 028-84504089, 84504528

电子邮箱: liuyongdr@163.com, lhjie@163.com

3. 宜昌市农业科学研究院

联系地址: 湖北省宜昌市点军区江南路 89 号

邮政编码: 443002

联系人: 程雨贵

联系电话: 0717-6672246

电子邮箱: 1162016518@qq.com

4. 荆州市农业科学院

联系地址: 湖北省荆州市沙市区南湖路 101 号

邮政编码: 434000

联系人: 陈洪洲

联系电话: 0716-8186658

电子邮箱: 1943331753@qq.com