

粮食绿色增产增效 技术模式

LIANGSHI LÜSE ZENGCHAN ZENGXIAO JISHU MOSHI

农业部种植业管理司 编著
全国农业技术推广服务中心



 中国农业出版社

粮食绿色增产增效 技术模式

LIANGSHI LÜSE ZENGCHAN ZENGXIAO JISHU MOSHI



农业部种植业管理司 编著
全国农业技术推广服务中心

中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

粮食绿色增产增效技术模式/农业部种植业管理司,
全国农业技术推广服务中心编著. —北京: 中国农业出
版社, 2015.9

ISBN 978-7-109-20969-5

I. ①粮… II. ①农…②全… III. ①粮食作物-栽
培技术 IV. ①S51

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第227450号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 张洪光 阎莎莎

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2015年9月第1版 2015年9月北京第1次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 4.5
字数: 50千字
定价: 25.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编辑委员会

主 任：曾衍德

副 主 任：陈生斗 潘文博

主 编：吕修涛

副 主 编：鄂文弟 汤 松 万克江 刘鹏涛 贺 娟

编写人员（按姓氏笔画排序）：

才 卓	万克江	马兴林	王 蒂	王 璞
王子明	王法宏	王荣焕	王积军	尤 婧
方福平	吕修涛	朱 聪	朱新开	朱德峰
刘 芳	刘永红	刘鹏涛	汤 松	孙丽娟
严光斌	杜 夏	杨 微	杨炳南	杨惠成
李潮海	邹应斌	张东兴	张礼生	张似松
张学昆	张洪程	金黎平	周继泽	庞万福
赵 明	赵久然	赵广才	贺 娟	高韵哲
高聚林	郭志乾	涂 勇	黄振霖	鄂文弟
崔彦宏	隋启君	董志强	董树亭	程备久
霍中洋	霍立军	鞠正春		

保障国家粮食安全，出路在科技。近年来，农业部紧紧围绕粮食生产稳定发展，不断强化政策扶持，大力推进科技创新，特别是组织开展粮食高产创建和增产模式攻关，加快先进实用技术推广，为实现粮食“十一连增”发挥了重要作用。在粮食连年增产之后，各种资源要素链绷得很紧、环境承载压力增大，长期支撑发展的推动力在减弱，需要有接续和替代的动力。继续促进粮食生产稳定发展，必须加快转变农业发展方式，从主要追求产量增长和拼资源、拼消耗的粗放经营，尽快转到数量质量效益并重、注重提高竞争力、注重农业技术创新、注重可持续的集约发展上来，探索有中国特色的粮食可持续发展之路。

在总结粮食高产创建和增产模式攻关成功经验的基础上，农业部提出开展粮食绿色增产模式攻关，着力打造增产模式攻关的升级版。一是内涵的拓展。将“绿色”的要求贯穿于粮食生产全过程，坚持物理技术优先、安全投入品优先、良种良法配套技术优先、农机农艺融合优先、信息技术优先，更加注重绿色为本、高产稳产、优质安全。二是理念的创新。树立绿色的理念，坚持生产发展与生态安全协同推进，实现可持续发展；树立效益的理念，以高产高效为目标，做到投入与产出相协调；树立增产的理念，优化整合资源要素，挖掘作物单产潜力。三是路径的优化。围绕“三推”（推广高产高效多抗新品种、推广规模化标准化机械化栽培技术、推进耕地质量建设）、“三控”（控肥、控药、控水），促进资源要素的高效利用，实现节本增效、提质增效、增产增效。四是目标的升级。力争到2020年粮食单产年均提高1个百分点，重点粮食作物耕种收综合机械化率提高10个百分点，化肥、农药利用率提高到40%以上。

开展粮食绿色增产增效技术模式攻关，关键是构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的集成技术模式，推进粮食生产的规模化、标准化、机械化和绿色化。突出“一主三先”：一是增产为主。坚持把增产作为主要的目标，集成组装适宜不同区域、不同作物、不同耕作制度的高产高效技术模式。为此，将原有的58个区域性、标准化技术模式升级完善，组装成5大区域、5大作物

的20种集成技术模式。二是绿色优先。遴选了一批以“绿色”为主的关键技术，既有水、肥、药的高效利用，又有病虫害的绿色防治，既有方便实用的物理技术，又有低毒高效的生物技术。三是节本优先。组装的节本增效关键技术中，以农机为载体，集成了一套节种、节肥、节水、节药等技术，都体现了节本增效的要求。四是保护优先。遴选了一批环境友好的关键技术，包括培育健康土壤、改善水环境、健身栽培等技术。通过对技术模式的成本效益分析，为种粮大户、家庭农场、农民合作社、社会化服务组织等新型经营主体量身打造了可供选择的技术套餐。

这些技术模式来源于实践，升级创新应用于实践，继续开展先行先试，在实践中检验，在试验中完善，循序渐进、稳扎稳打，集聚智慧、合力推进，引领粮食生产方式的转变和科技水平的提升，为探索资源保护利用并重、农机农艺深度融合、生产生态相互协调的中国特色粮食生产可持续发展道路积累经验。

编著者

2015年9月



目 录

序言

一、5大区20套绿色增产增效技术模式

(一) 东北春玉米产区	1
1. 玉米单粒精播深施节肥绿色模式	1
2. 玉米深松密植粒收高效模式	3
3. 青贮玉米立体施肥绿色减药模式	4
(二) 东北水稻产区	6
4. 水稻钵苗机插节水绿色模式	6
5. 水稻钵苗机插节肥绿色模式	8
(三) 黄淮海小麦产区	10
6. 小麦深耕镇压宽幅精播高产模式	10
7. 小麦深松沟播保墒节水绿色模式	12
(四) 黄淮海夏玉米产区	13
8. 玉米贴茬精播雨养节水绿色模式	13
9. 玉米种肥同播化肥缓释高效模式	15
(五) 长江中下游水稻产区	17
10. 双季稻全程机械化绿色增效模式	17
11. 水稻钵苗机插精准肥水绿色模式	19
12. 稻田种养结合绿色增效模式	21
(六) 长江中下游油菜产区	24
13. 油菜直播全程机械化高效模式	24
14. 油菜钵苗机械移栽增效模式	25

(七) 西北玉米产区	27
15. 玉米滴灌节水粒收高效模式	27
16. 玉米覆盖保墒节水增产模式	29
(八) 西北马铃薯产区	30
17. 马铃薯厚膜覆盖机收高效模式	30
(九) 西南玉米产区	32
18. 玉米直播净作水肥耦合高效模式	32
19. 鲜食玉米高产高效绿色生产模式	34
(十) 西南马铃薯产区	36
20. 马铃薯高垄机播机收高效模式	36

二、5大类20种绿色增产及节本增效关键技术

(一) 节种技术	38
1. 水稻机播盘育技术	38
2. 小麦半精量播种技术	39
3. 玉米单粒精播技术	40
4. 油菜机械精量播种技术	42
(二) 节肥技术	43
5. 灌溉施肥技术	43
6. 种养结合技术	44
7. 改土培肥技术	45
(三) 节水技术	46
8. 土壤机械化深松技术	46
9. 全膜覆盖集雨保墒技术	47
10. 膜下滴灌水肥一体化技术	49
11. 集雨补灌水肥一体化技术	50
(四) 节药技术	51
12. 糖醋液诱杀技术	51
13. 杀虫灯诱杀技术	52

14. 昆虫性信息素利用技术	53
15. 生物防治技术	55
16. 深耕灌水灭蛹控螟技术	56
17. 生态工程保护天敌治虫技术	58
18. 麦蚜绿色防控技术	59
(五) 环保技术	60
19. 水稻降镉绿色生产技术	60
20. 保护性耕作技术	61



一、5大区20套绿色增产增效技术模式

在东北、黄淮海、长江中下游、西南、西北5大产粮区，以水稻、小麦、玉米、油菜和马铃薯5种作物为重点，配套20种绿色增产增效技术模式，供各地因地制宜选择应用。

（一）东北春玉米产区

1. 玉米单粒精播深施肥绿色模式

选用熟期适宜高产多抗品种+单粒精播+侧深施肥+生物防治+机械化收获。

——关键技术：一是选用良种。选择熟期适宜、丰产稳产性好、抗病抗逆，特别是高抗玉米大斑病、丝黑穗病、玉米螟，后期脱水快、适宜全程机械化作业的优良玉米品种。种子发芽率 $\geq 95\%$ 、活力高、顶土能力强、发苗快。二是深施基肥。利用播种施肥机，在精量播种的同时，侧深施磷酸二铵15千克、尿素5千克、硫酸钾5千克、硫酸锌1千克，施肥深度在种侧下方10厘米左右。三是合理密植。待土壤温度稳定通过 7°C 时开始播种，一般年份适宜播期为4月下旬至5月上旬；利用精量播种机进行单粒精播，播种深度5厘米左右；留苗密度每亩 $4\,000 \sim 4\,500$ 株，耐密性好的品种可适当增加密度；墒情不足应采取坐水种，确保出苗齐、全、壮。四是化学除草。播种后出苗前，土壤墒情适宜时用40%乙阿合剂或48%丁草胺·莠去津、50%乙草胺等除草剂，对水后进行封闭除草。也可在玉米出苗后用48%丁草胺·莠去津或4%烟嘧磺隆等除草剂对水后进行苗后除草。五是放寒增温。玉米3~4叶期，利用25马力**以上拖拉机进行中耕，中耕深度20厘米以上，达到放寒增温、蓄水提墒，促进土壤养分释放的目的，为玉米根系生长创造良好的环境条件。六是适时追肥。拔节至小喇叭口期（7~9叶），在玉米根部5~10厘米处进行侧深施追肥，侧深施深度10厘米左右；亩施尿素15千克。七是病虫害防治。种子全部采用种衣剂包衣，防治地下害虫和丝黑穗病，利用赤眼蜂或Bt颗粒剂防治玉米螟。八是机械收获。在玉米籽粒含水量降至25%以下时，利用4行玉米联合收获机直接收获玉米籽粒。

* 亩为非法定计量单位，1亩=1/15公顷。

** 1马力=735.499瓦。

若玉米已达完熟期，但籽粒水分难以降至25%以下时，用摘穗型玉米收获机收获玉米果穗。九是灭茬整地。用80马力以上拖拉机进行灭茬起垄秋整地，并在起垄的同时施入农家肥2 000千克以上。

——**成本效益**：以平均亩产650千克、价格2.2元/千克计算，每亩目标产量收益1 430元；亩均成本投入790元；亩均纯收益640元。

——**适宜区域**：东北春玉米区。



玉米单粒精播



玉米中耕施肥

2. 玉米深松密植粒收高效模式

耐密品种+深松整地+单粒精播密植+侧深施肥+生物防治+机械直收籽粒。

——**关键技术**：一是选用良种。选择熟期适宜、高产稳产、耐密抗倒、抗病抗逆，特别是高抗玉米大斑病、丝黑穗病、玉米螟，后期脱水快、适合机械直收籽粒的优良玉米品种；种子发芽率 $\geq 95\%$ 、活力高、顶土能力强、发苗快。二是深松整地。用210马力拖拉机进行耙茬深松起垄，深度不小于30厘米，每2~3年进行一次。利用120马力以上拖拉机进行起垄作业，并在起垄的同时亩施农家肥2000千克以上。三是深施基肥。利用施肥机侧深施磷酸二铵20千克、长效尿素5千克、硫酸钾8千克、硫酸锌1千克；侧深施深度10厘米左右。四是合理密植。待土壤温度稳定通过7℃时开始播种，一般年份适宜播期为4月下旬至5月上旬；利用80马力以上配套的精量播种机进行精量单粒点播；留苗密度每亩不低于6000株，耐密性好的品种可适当增加密度；墒情不足应采取坐水种，确保出苗齐、全、壮。五是化学除草。播种后出苗前，土壤墒情适宜时用40%乙阿合剂或48%丁草胺·莠去津、50%乙草胺等除草剂对水后封闭除草。也可在玉米出苗后用48%丁草胺·莠去津或4%烟嘧磺隆等对水后苗后除草。六是放寒增温。在玉米3~4叶期，利用80马力以上拖拉机进行中耕，中耕深度25~30厘米，达到放寒增温、蓄水提墒，促进土壤养分释放的目的，为根系生长创造良好的环境条件。七是适时追肥。拔节至小喇叭口期（7~9叶），进行侧深施追肥，亩施尿素20千克。八是病虫害防治。种子全部采用种衣剂包衣，防治地下害虫和丝黑穗病，利用赤眼蜂或Bt颗粒剂防治玉米螟。九是机械直收籽粒。在玉米籽粒含水量降至25%以下时，用4行玉米联合收获机直接收获籽粒。

——**成本效益**：以亩产700千克、价格2.2元/千克计算，每亩目标产量收益1540元；亩均成本投入850元，亩均纯收益690元。

——**适宜区域**：东北春玉米区具有机收籽粒条件区域。



秋季深松整地



高产耐密型品种长势

3. 青贮玉米立体施肥绿色减药模式

选用青贮玉米专用品种+单粒精播+立体施肥+生物防治+机械收获。

——关键技术：一是选用专用良种。选择熟期适宜、抗病抗虫、抗逆性强、活秆成熟、青叶率高的品种，生育期比相应普通玉米品种晚熟10～15天，所需活动积温比相应普通玉米品种多200℃左右，每亩生物产量大于1300千克、籽粒产量大于500千克的品种。营养品质较好，淀粉含量 $\geq 20\%$ ，中性洗涤纤维含量 $\leq 50\%$ ，抗倒性强，适合机械化收获。抗丝黑穗病，非高感茎腐病和叶斑类病害。青贮饲料玉米面积大或收贮慢的地方，可用不同熟期的两个品种搭配，减少收获损失。要求种子发芽率 $\geq 95\%$ 、活力高、顶土能力强、发苗快。二是合理密植。待土壤5厘米温度稳定通过6～7℃时开始播种，白浆土土壤含水量28%以下，黑土30%以下，播种宜早不宜迟。选用气吸式或气吹式等性能优良的精播机进行单粒精播，墒情适宜的土地播深3～4厘米，旱地岗地播深4～5厘米，覆土严密一致，播后视墒情及时镇压。保苗密度每亩5000株，耐密性好的品种可适当增加密度。三是科学立体施肥。青贮玉米亩施肥量纯氮10～12千克、纯磷6～7千克、纯钾4～6千克，要以肥保密，低密度采用低肥量，高密度应采用高肥量，促进营养生长。要深施基肥，在封冻前，气温稳定在10℃以下，每亩施用农家肥1～2吨或商品有机肥料0.5～0.6吨，磷、钾肥施入量占总量的50%，长效氮肥占总量的30%，结合秋季整地均匀施

人到18~20厘米耕层中。种肥要分层侧施,结合整地或播种施于种侧5厘米、种下5~6厘米处,施入磷、钾肥总量的50%,氮肥总量的20%~30%(缓释肥)。要抓好拔节期追肥,4~5展叶期追肥施入氮肥总量的50%~60%,施于根侧10~12厘米,深度8~10厘米,开沟施肥,覆土厚度6厘米以上,追肥后立即中耕培土。四是化学除草。播前或播后苗前采用残效期短、低毒的安全化学农药,加入植物油型农药助剂进行土壤处理,减少农药用量10%以上,可以选用90%乙草胺和75%噻吩磺隆可湿性粉剂。也可在青贮玉米4~5叶期、杂草2~4叶期、多年生杂草6叶期进行茎叶处理,不同药剂不同配方交替使用,避免杂草产生抗药性。五是病虫害防治。种子全部采用种衣剂包衣,防治地下害虫、丝黑穗病和茎基腐病发生,利用赤眼蜂或Bt颗粒剂防治玉米螟,抽雄初期结合防治玉米螟用航化作业每亩喷施磷酸二氢钾200克。六是适时机械收获。青贮玉米最佳收获期为乳熟末期至蜡熟前期,干物质含量达30%~35%、乳线达到1/2~3/4时,选择晴好天气采用专用青贮玉米收割机进行切碎、装填、压实、封严,力争在霜前收完。每座贮窖填装时间尽可能短,力争在1~2天装完,以免造成营养损失,质量下降。七是贮藏利用。经常检查青贮玉米窖,防止雨水渗入窖中或漏气,造成青贮腐烂变质。青贮35~40天后,即可成为青贮饲料开窖饲用。取后,窖顶用塑料布盖好,防止二次发酵。

——**成本效益**:以平均亩产3000~4000千克、价格0.5元/千克计算,每亩目标产量收益1500~2000元;亩均成本投入720元;亩均纯收益780~1280元。

——**适宜区域**:东北春玉米区。



青贮玉米机械收获



青贮处理

(二) 东北水稻产区

4. 水稻毯苗机插节水绿色模式

适宜品种+集中育秧+毯苗机插+配方施肥+间歇灌溉+病虫害统防统治+机械收获。

——**关键技术：**一是品种选择。东北南部地区选择生育期155天以上、中部地区选择生育期133～142天、北部地区选择生育期115～132天，苗期耐低温、抗病性好、适合机械栽插的适熟品种。二是大棚机插硬盘集中早育秧。每亩大田准备脱芒常规稻种子2.5～3千克、30厘米×60厘米规格的育苗硬盘20张，4月10～20日播种。浸种消毒按水温积温达到80～100℃为宜，用智能催芽箱或常规保温保湿法催芽至破胸露白。用流水线或播种机具播种装盘，播后盖土，移至标准化钢架大棚，表面覆盖地膜或无纺布。适时炼苗培育壮秧。三是机械整地。用50马力以上四轮驱动拖拉机及配套机具进行旱整地，耕深15～20厘米，泡水后进行水耙整地，田面平整，同一田块内高低差不大于3厘米，达到“地平如镜”和沉降充分、上虚下实的机插条件。整地时要结合插秧时期，留下足够泥浆沉降的时间，防止插秧机行走作业带泥浆推压已插的秧苗，造成漂苗、倒苗和插植过深，提高插秧质量。沉降标准为用食指插入泥里一指节深划一道沟，沟两边的泥徐徐并拢即可。四是机械移栽。当日平均气温稳定通过12℃时开始插秧，机械插秧早育中苗秧龄为3.1～3.5叶，钵苗机摆旱育大苗秧龄为4.1～4.5叶。北部地区机械插秧栽插规格为30厘米×(10～12)

厘米、中部地区为30厘米×20厘米左右、南部地区为30厘米×(14~20)厘米,插秧深度不超过2厘米。用4行插秧机或6行高速插秧机进行插秧。插秧深度2~3厘米,漏插率2%以内,匀伤率1.5%以内,穴基本苗保证率(达到规定基本苗数的穴数占总穴数的比例)应在70%以上,插行笔直,行距精确,不空边不落头,不倒苗不漂秧。五是配方施肥。每亩施纯氮15千克,氮(N)磷(P_2O_5)钾(K_2O)比例为2:1:1,基、蘖、穗氮肥比例为4:2:4,抽穗后看苗补施粒肥。六是间歇灌溉。浅水移栽,缓苗后施用除草剂,保持3~5厘米浅水层5~7天,复水后间歇灌溉,分蘖中后期晒田控蘖,抽穗期保持浅水层,收获前一周断水。七是统防统治。组织专业化防治队伍,用自走式喷杆喷雾机、背负式机动喷雾机、高效宽幅远射程喷雾机等现代植保机械,重点防治二化螟、纹枯病、稻飞虱、稻瘟病等病虫害。八是机械收获。在稻谷全部变硬、穗轴上干下黄、谷粒成熟度达到90%~95%时,用全喂入或半喂入联合收割机收获。

——**成本效益**:以亩产550~600千克、价格3元/千克计算,合计目标收益1650~1800元;亩成本投入1190~1320元;亩均纯收益430~610元。

——**适宜区域**:东北稻区。



水稻大棚硬盘集中早育秧



水稻钵苗机插

5. 水稻钵苗机插节肥绿色模式

适宜品种+集中育秧+钵苗机插+配方施肥+间歇灌溉+病虫害统防统治+机械收获。

——**关键技术：**一是品种选择。东北南部地区选择生育期155天以上、中部地区选择生育期133～142天、北部地区选择生育期115～132天，苗期耐低温、抗病性好、适合机械栽插的适熟品种。二是大棚钵盘早育秧。日平均气温达到5℃以上开始播种，播种不宜过早，4月10～20日为宜。播种前浸种催芽，用专用钵体播种机播种，每个钵体（眼）催播芽种3～4粒。摆盘后打药盖膜保温、保湿。适时炼苗培育壮秧。三是钵苗机插。连续5天以上日平均气温达到12℃开始插秧。一般5月20～27日用钵苗专用插秧机插秧，插秧密度30厘米×20厘米～30厘米×26.7厘米，插秧深度2～3厘米。插行笔直，行距精确，不空边不落头，不倒苗不漂秧。四是配方施肥。原则上不施分蘖肥，重施穗肥，巧施粒肥。每亩施纯氮12千克、磷肥（ P_2O_5 ）3千克、钾肥（ K_2O ）3千克。一般底肥每亩施入尿素15千克、磷酸二胺7千克和钾肥3千克。出穗前55天（6月10日左右），每亩施入尿素10千克；出穗前35天（6月30日左右），施入尿素7.5千克、钾肥3.5千克；随后看苗施肥。五是间歇灌溉。插秧后分蘖期浅水寸灌，进入7月份的孕穗期至撤水前，漏水田继续保持浅灌水；一般田间歇灌水；洼地、草炭地浅灌水后田间出现细小裂缝再灌浅水。出穗后至少保持35天以上灌水。六是统防统治。组织专业化防治队伍，用自走式喷杆喷雾机、背负式机动喷雾机、高效宽幅远程喷雾机等现代植保机械，重点防治二化螟、纹枯病、稻飞虱、稻瘟病等病虫害。七是机械收获。在稻谷全部变硬、穗轴上干下