



马子竣,刘玲玲,汝甲荣,等.北方一作区马铃薯机械化栽培模式要点[J].黑龙江农业科学,2019(11):173-175.

北方一作区马铃薯机械化栽培模式要点

马子竣,刘玲玲,汝甲荣,骆成刚,孙继英

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 160005)

摘要:北方一作区作为我国主要的脱毒马铃薯繁育基地,直接影响着我国马铃薯产业发展。提高产量和品质的关键是要种植优良品种的脱毒种薯,采用大垄深松栽培模式,可以有效改善土壤水分和土壤温度,有利于马铃薯块茎的膨大和成熟。连作会导致病原菌数量增多,使耕层微生物群落恶化。为促进北方一作区马铃薯产业发展,对多年生产经验和试验进行归纳,系统总结出一套马铃薯全程机械化、高产、高效模式。本技术通过应用脱毒种薯、垄播、机械化中耕和机械化收获,实现了良种与良法相结合、农机与农艺相适应。该技术操作简单,显著提高经济产量,降低劳动力成本。

关键词:大垄;良种;机械化;深松;轮作

21世纪以来我国马铃薯播种面积和总产量一直处于世界首位。虽然播种面积大,但单产低于国际平均水平^[1]。近年北方一作区常年占我国总播种面积的49%左右,这其中黑龙江省的播种面积在40万hm²以上^[2]。除国有农场以及规模化合作社以外,马铃薯的生产还处于传统小四轮作业水平,作业质量的差距限制了单产的提高。

国家提出“马铃薯主食化战略”,今后马铃薯的总消费量必将跨上新的台阶,在国家耕地面积不变的前提下,在占有总播种面积近一半的北方一作区推广简单有效栽培模式提高单产势在必行。

黑龙江省农业科学院克山分院在马铃薯栽培技术、优良品种繁育和脱毒种薯研发上有着源自建国以前的悠久历史和先进技术沉淀,在技术集成和推广上身先士卒。近年来随着马铃薯栽培技术研究的深入和在生产实践中的摸索,黑龙江省农业科学院克山分院总结出一套简单、有效、增效明显且适合北方一作区马铃薯生产配套的栽培模式,概括为“良种、高效、大垄、深松、轮作”十字方针。本文围绕这个方面详细展开介绍,以期为促进马铃薯产业发展提供理论依据。

1 良种在生产中的优势

1.1 马铃薯病毒病危害

作为一年生草本植物,马铃薯在生产中以营养体——块茎作为繁殖媒介。在田间累年种植,一旦植株感染病毒,病毒质粒就会在植株内复制、

扩增,并在作为繁殖体的块茎内部逐渐累积,传递给下一代。导致田间种植时表现出如下几种或多种症状:株高降低、叶片皱缩、叶片卷曲、叶脉间不均匀褪绿、顶端叶片变色、茎秆收敛、薯块表面出现龟裂、种薯表现出类似纺锤的外形、淀粉含量减低、食味品质变差、严重减产甚至失去商品价值^[3]。

1.2 脱毒种薯的优良生产性能

实践证明同期播种脱毒种薯优先出苗,现蕾、开花、结薯、膨大等各生育期均提前3~4d,并且脱毒种薯表现出衰老延后。这样在单位时间内就可以有效积累更多积温获得更多生物产量。脱毒种薯晚疫病抗病性要好于未脱毒种薯。脱毒种薯田间的单株经济产量、单株结薯总数、品薯率、块茎平均重量均比未脱毒高^[4]。闫耀廷^[5]试验表明,脱毒繁殖代数的增加叶绿素含量在块茎形成期与低代数比较会有所减少。叶绿素是光合作用的色素,它的含量直接关系到光合效率的高低,由此可见优良的脱毒种薯除自身生育期较长外,单位时间的光合色素量也较多,以此积累更多光合产物形成商品产量。由此可见在种植生产过程中选择优良脱毒种薯对经济效益有着决定性作用。

2 机械化高效栽培技术优势

北方一作区范围大,地域辽阔横跨我国东西版图,雨量充沛的平原地区多以垄作为主要栽培模式。根据各地不同耕作习惯和配套农机具限制,垄宽有多种规格:传统模式小四轮作业60和65cm垄距;大马力配套80和90cm垄距。无论垄距大小田间保苗总密度控制在60000株·hm⁻²为宜。

2.1 播种效率

大垄机械化栽培模式,配套农机具马力大每

收稿日期:2019-07-13

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0200800);马铃薯化学肥料和化学农药高效施用先进装备及配套技术的研究与应用(2018YFD0200803);黑龙江中部地区马铃薯化肥农药减施技术模式集成与示范(2018YFD020080303)。

第一作者简介:马子竣(1986-),男,硕士,研究实习员,从事马铃薯遗传育种与栽培研究。E-mail:amur1233@qq.com。

次可以作业播种 4 垄,且播种方式多样。可以秋整地后耨平后,一次完成平地免耕施肥、点播、覆土、起垄。也可以秋整地起垄,然后一次完成平地免耕施肥、点播、附土、起垄。部分先进的农机也可以在播种时配套在沟内同步喷施土壤处理剂,可以有效杀灭地下害虫,防止土传病害侵染。

2.2 植保作业优势

行距较宽作业时车轮对车辙两侧植株损伤减小,作业农机马力大带动的泵体功率随之增大,可有效提高雾化程度,挂叶效果更好。喷幅也可以大大增加达到 20 行以上,选择确定好作业道,每次进地固定车辙,可以有效减少对土壤的干扰,避免土壤板结。

2.3 收获优势

现有马铃薯收获机大多为 80 和 90 cm 的大垄研制,通过动力牵引和悬挂液压总成控制挖掘深度,将两条或多条垄的土和马铃薯收起向后传至筛片将土与块茎分离,马铃薯直接上车或者摆于地表便于人工捡拾。有效提高收获率,减少机械损伤率。有效降低农民的劳动强度,农机、农艺技术有效融合,能兼顾生产、生态效益,从而实现马铃薯生产的高效率、高产出、低能耗和省劳动力。

2.4 机械化作业经济效益

张春林^[6]在玉田县试验证实,如果按市售价格 $2.4 \text{ 元} \cdot \text{kg}^{-1}$,仅机械化减少漏收就可增收 $144 \text{ 元} \cdot 667 \text{ m}^2$ 。王建雄等^[7]研究表明,劳动力开支节省 $1.1 \text{ 万元} \cdot \text{hm}^{-2}$,增加经济产量,增收 $9\,000 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,全程机械化作业能增收逾 $2 \text{ 万元} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

3 大垄栽培的田间优势

垄距加大更加有利于下部叶片接受光照,从而积累光合产物促进产量形成。胡尊艳等^[8]研究证明垄距加大,田间通风性能得到提高,更加符合马铃薯喜低温冷凉气候的生长习性,以提高块茎的品质、增加产量。胡尊艳^[9]研究表明大垄栽培,垄体更加利于保水保墒,从而符合马铃薯生长喜肥水的特性。大垄顶部宽大有利于中耕培土,由于马铃薯块茎生长于地下,培土更有利于基部茎形成产量,同时也有利于地下茎在暗环境下生长,马铃薯块茎形成于伸长的匍匐茎顶端,宽垄能减少匍匐茎伸长后块茎膨大破土形成“青头”薯,提高商品薯率^[10]。

4 深松的作用

深松可以破除土壤的犁底层,有效降低土壤的容重,显著提高土壤的孔隙度,增加土壤的疏松程度。增强土壤的蓄水保墒能力^[11]。良好的土

壤理化性质有利于在地下的马铃薯块茎生长膨大。北方一作区部分地区降雨有限,深松更能有效利用有限的降雨为块茎生产服务。赵立波等^[12]对 30 cm 深松、25 cm 深松和 20 cm 旋耕进行比较试验得出,30 cm 深松的中下层碱解氮、速效磷、速效钾明显高于 20 cm 传统旋耕和 25 cm 深松,有助于下层养分积累。同样 30 cm 深松的下层水分含量也要优于旋耕。经济系数和块茎总产量也是 30 cm 深松最高。

5 轮作的意义

马铃薯在田间种植时根系会分泌特定的烷烃类物质乙胺、N-乙基吗啉和邻苯二甲酸二丁酯等,这些物质对马铃薯存在化感作用,轮作倒茬可以减轻化感作用造成的减产^[13]。沈宝云^[14]证实不同品种对连作敏感性不同,但都会随着连作株高有所降低。有的品种如费乌瑞它连作 6 年甚至达到绝收的程度。试验表明玉米-马铃薯,小麦-马铃薯茬口产量和商品薯率要高于马铃薯连作。研究证实向日葵-马铃薯茬口株高最高,豌豆-马铃薯茬口块茎干物质含量最高。合理的轮作可以有效促进马铃薯的干物质积累和产量形成^[15]。

试验证实马铃薯两年连作地块植株的叶面积指数、相对叶绿素含量、光合速率和蒸腾速率都要低于轮作地块,进行两年连作土壤耕层的氮素含量也显著低于轮作地块^[16-17]。秦越等^[18]研究发现,连作会打破固有的土壤菌落平衡,使有益的芽孢杆菌属减少,治病的细菌和真菌菌落增多。马铃薯连作会增加土壤中真菌和镰刀菌的数量^[19]。

6 大垄栽培技术要点

6.1 品种选择和种薯处理

6.1.1 种薯的储藏 选购适宜当地种植丰产性好、抗逆性强的优良品种,选择合适代数的脱毒种薯。秋季入窖储存,控制好窖室温度,使种薯在低温下进入休眠状态,抑制芽眼萌动。

6.1.2 春季困种 春季到来根据当地气温和地温,在播种前 20 d 统一出窖,人工剔除烂、病薯,然后选择向阳背风的温室或者晒场使种薯接受散射光困种,使种薯表面芽眼萌动发出粗壮如铅笔尖般大小的芽锥。

6.1.3 种薯切块 对种薯进行切块,在播种前 2~3 d 开始进行。过早如天气晴朗气温较高容易造成种薯栽块失水量大;或者遇到连续阴雨天气切块伤口不能很好愈合而腐烂,都会对生产造成损失。在切块过程中每个人准备两把切刀,每换一个种薯切刀用 75% 酒精或 0.3% 高锰酸钾溶液严格浸泡消毒,如切块过程中遇到病薯、空心、

腐烂、霉变严格剔除,立即换刀并对污染的切刀消毒,预防环腐病、黑胫病、病毒病等一些种传病菌、病毒的再侵染。每个切块要有1~2个芽眼,最多不能超过3个芽眼,要用切刀把顶芽劈开,以破除顶端优势使田间出苗长势一致。为保障播种精密度,切块均匀一致大小以30 g左右为宜,最大不要超过50 g。

6.1.4 药剂拌种 根据当地的情况选择商品马铃薯用拌种剂拌种;用滑石粉、石膏粉或草木灰按药剂说明书配比杀菌剂,如果当地地下害虫虫口数较多,可选用适量杀虫剂掺混均匀后混拌薯块使粉剂均匀包裹在薯块伤口表面(切记不要用石灰粉以免烧灼损伤种薯)。

6.2 地块选择与机械调试

6.2.1 地块选择 选择规模较大面积连片的尽量平坦的地块,有利于发挥机械化优势。前茬尽量选择豆类、玉米、胡麻、小麦等,确保无长效除草剂残留。如不确定可以在化冻前提前取0~20 cm土样放于盆或者桶中,播适量白菜种子浇水,待出芽后是否有药害表现。如有药害表现则地块有药残不适宜种植马铃薯。

6.2.2 整地要求 如果土壤黏重尽量秋整地,翻、耙、耨后闷块经过冻融后会大部分碎裂。尽量做到土壤颗粒细碎、耕层土壤松软、地块整体平整、上松下垡和碎块均匀一致,每平方米范围内直径大于5 cm的土块少于5块^[20]。

6.2.3 施肥量调试 测量伏地轮直径:D;求出轮转动一圈的长度 $L=\pi\times D$;垄宽为:W;

转一圈走过的面积: $A_1=L\times W$;

为了称量准确减小误差测量地轮转十圈播撒的肥量 K_{10} ;

转十圈走过的面积: $A_{10}=A_1\times 10$;

单位面积:A;要求的单位面积播肥量:K;

如果地表干燥则要求: $K_{10}\times 0.9=K\times (A_{10}/A)$;

如果地表潮湿则要求: $K_{10}\times 1.1=K\times (A_{10}/A)$;

根据设定的施肥量调整播肥轮比例,做到每个播肥口相差不超过5%。

6.2.4 播种质量控制 单播幅内和行距偏差不大于1 cm,株距18~20 cm,邻接行的行距偏差要做到小于5 cm。空穴率不大于3%,株距合格率不小于80%。起垄高度、宽度的误差不要超过3 cm^[14]。

6.3 田间管理

6.3.1 苗期管理 播种后适期进行一次闷耕和深松能有效促进地下部生长,有效促进增产^[9]。

6.3.2 晚疫病防治 在雨季到来时发现晚疫病中心病株时拔除销毁,并进行晚疫病的防治,为防止晚疫病致病疫霉出现抗药性,可以用霜脲·锰锌可湿性粉剂、森锰锌水分散粒剂、杜邦克露、瑞毒霉、银法利悬浮剂、酰·唑啉菌悬浮剂、甲霜灵锰锌、氰霜唑悬浮剂等药剂交替喷施,按说明要求的浓度配制药液,如天气条件允许每间隔7~10 d喷药1次^[21-23]。喷头要高于植株40~50 cm,喷药前检查各喷头雾化情况,如有堵塞或滴流不能雾化要对喷头清洗最好更换配套同等流量的喷头。田间作业要做到不重喷、不漏喷。

6.3.3 适时收获 在田间调查茎叶萎蔫、枯黄达到80%时,进行机械或者化学药剂杀秧,使茎叶在收获前枯萎,在机械收获过程中有效避免茎叶缠绕机械。杀秧6~10 d,待块茎表皮老化后收获,可有效减少机械损伤率。

6.3.4 收获机具调试 收获机械根据说明书进行调试,合理设置深度保证收获率达到98%,设置好筛片震动频率保证出薯率高于97%,使机械损伤率低于3%。

7 展望

随着社会经济水平的提高,农村青壮年劳动力大多外出务工,农村劳动力减少已成不争的事实。机械化作业,高效生产已成趋势,但机械化作业要求土地连片大面积作业,这与家庭联产承包责任制下的土地分散已然形成矛盾。

多年来国家一直把“三农”问题写入国家一号文件,尤其以习近平总书记为核心的领导集体考虑到农民保留耕地承包权的意愿,耕地经营权流转的趋势,顺应农村生产力发展规律,提出所有权、承包权、经营权“三权分置”。同时对土地确权,承包权延长30年,这些政策都为今后的规模化、集约化高效生产“打了一支强心针”,为合作社规模化经营“吃了一颗定心丸”。也就为机械化高效作业推广铺平前进的道路。

参考文献:

- [1] 谢建华.我国马铃薯生产现状及发展对策[J].中国农技推广,2007(5):4-7.
- [2] 牛若超.关于发展黑龙江省马铃薯产业的建议[J].黑龙江农业科学,2010(2):121-122.
- [3] 安颖蔚,孟令文,张辉.马铃薯脱毒及微型薯繁育技术体系的研究与应用[J].杂粮作物,2006(3):197-199.
- [4] 刘卫平,张新宇.马铃薯脱毒种薯增产原因的研究[J].中国西部科技,2014,13(6):62-73.
- [5] 闫耀廷.不同级别马铃薯脱毒种薯的生长表现及生理生化指标研究[D].兰州:甘肃农业大学,2008.
- [6] 张春林.玉田县马铃薯全程机械化技术集成示范应用探究[J].河北农机,2019(5):17-18.

(下转第178页)

后再打开吸肥器使施肥桶内的液肥随水冲施到灌溉系统中,实现温室空气增施 CO_2 与根区施肥灌水的肥水气一体化施用。待桶中肥液施完后,继续灌溉 25 min 左右,清水冲洗滴灌管道后,关闭水源和吸肥器即可。

施用肥水气一体化技术与肥水一体化相比(不施 CO_2 为对照),肥水气一体化处理后的黄瓜植株的株高、茎粗和单株产量显著高于肥水一体化,分别比对照高出 8.01%、6.50%和 9.23%,黄瓜植株叶片叶绿素含量比对照增加 8.30%;黄瓜产品中总糖含量比对照提高 1.64%;蛋白质比对照提高 3.17%;可溶性固体物较对照提高了 1.19%;VC 含量较对照提高了 0.94%。

8 整枝

选择晴天进行黄瓜整枝、吊秧。晴天早晨浇水,浇水后采用通风等措施,降低温室内湿度,减少病害发生。黄瓜植株长至 50~60 cm 时开始吊秧,60~70 cm 以下的根瓜全部摘除,70 cm 以上留第 1 个黄瓜(8 片叶左右),以后 2~3 个叶留 1 个黄瓜,在黄瓜的整个生长期始终保持大、中、小 3 个黄瓜。当整个植株长到 2 m 时开始落秧,整个生育期均保持一定高度。

9 病虫害综合防治技术

高寒地区温室黄瓜虫害主要有蚜虫、红蜘蛛、斑潜蝇、根线虫等。病害有霜霉病、白粉病、枯萎

病、灰霉病等。利用七星瓢虫、草青蛉防治蚜虫、叶螨、红蜘蛛;用阿维菌素类生物农药防治斑潜蝇、根结线虫;防治蚜虫,可采取阿维菌素、吡虫啉 600~800 倍液,药剂需交替使用。可释放丽蚜小蜂,每株放成蜂 15~20 头。防治黄瓜霜霉病,也可采用白丽、硫磺。霜霉病发病初期,可用 72% 普立克水剂 600~1 000 倍液或 72% 克露可湿性粉剂 600~800 倍液喷雾防治,也可采用科佳、霜霉至尊、烯酰吗啉;白粉病采用啞啉核苷类抗菌素(农抗 120)和苦参碱交替使用,炭疽病可用生物制剂农抗 120、武夷菌素 150 倍液,或 80% 炭疽福美双可湿性粉剂 500 倍液喷雾;枯萎病发病初期可采取 500 倍的 50% 多菌灵或托布津浇灌根部;灰霉病可用 65% 甲霉灵可湿性粉剂 1 000 倍液,或每 667 m^2 用 40% 施佳乐悬浮剂 20~90 mL 兑水 30~75 L 喷雾。

10 适期采收

黄瓜采收标准:瓜长 30~35 cm,瓜粗 3.5 cm 为宜。采收期应适收勤收,一般隔天采收,盛果期可每天采收。采收后及时装箱,用保鲜膜封后销售。

参考文献:

- [1] 建明. 几种蔬菜肥水一体化膜下暗灌技术[J]. 甘肃农业, 2007(10): 35-37.
- [2] 张瑞福. 北方高寒地区高效蔬菜大棚的特点及建设要求[J]. 中国果菜, 2016, 36(7): 52-55.
- [3] 王建雄, 王志虹, 景玉川, 等. 马铃薯全程机械化高产高效栽培技术分析[J]. 中国农学通报, 2018, 34(27): 33-38
- [4] 胡尊艳, 孙继英, 汝甲荣, 等. 马铃薯大垄与小垄栽培条件下不同耕层的地温测定[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(3): 158-159.
- [5] 胡尊艳. 马铃薯大垄和小垄栽培模式对不同耕层土壤水分的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2010(12): 31-32, 59.
- [6] 孙继英, 汝甲荣, 王腾, 等. 不同培土方式对马铃薯生长发育及产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2017, 23(6): 46-48, 68.
- [7] 杨如萍, 郭贤仕, 吕军峰, 等. 不同耕作和种植模式对土壤团聚体分布及稳定性的影响[J]. 水土保持学报, 2010, 24(1): 252-256.
- [8] 赵立波, 柳新伟, 王军, 等. 深松对马铃薯生物量指标及其土壤理化性状的影响[J]. 农业科技通讯, 2019(4): 82-85.
- [9] 谭雪莲, 郭天文, 马明生, 等. 马铃薯根系分泌物组分对不同种植模式的响应[J]. 干旱地区农业研究, 2018, 36(4): 80-87.
- [10] 沈宝云. 甘肃黄河灌区马铃薯不同品种对连作逆境的响应机理研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2013.
- [11] 高剑华, 田恒林, 沈艳芬, 等. 不同轮作方式对马铃薯产量和病害的影响[C]// 中国作物学会. 2013 年中国马铃薯大会, 2013.
- [12] 马达灵, 焦瑞寒, 曹兴明. 连作马铃薯光合特性与土壤速效氮含量的关系研究[J]. 中国农学通报, 2018, 34(35): 17-21.
- [13] 刘星, 邱慧珍, 王蒂, 等. 甘肃省中部沿黄灌区轮作和连作马铃薯根际土壤真菌群落的结构差异评估[J]. 生态学报, 2015, 35(12): 3938-3948.
- [14] 秦越, 马琨, 刘萍. 马铃薯连作栽培对土壤微生物多样性的影响[J]. 中国生态农业学报, 2015, 23(2): 225-232.
- [15] 谭雪莲, 郭天文, 刘高远. 马铃薯连作土壤微生物特性与土传病原菌的相互关系[J]. 灌溉排水学报, 2016, 35(8): 30-35.
- [16] 崔元红, 张俊芳, 马德良. 马铃薯机械化垄作栽培技术[J]. 当代农机, 2019(3): 67-69.
- [17] 潘建君. 马铃薯晚疫病综合防治方法及改进措施[J]. 农业与技术, 2018, 38(24): 59.
- [18] 孙继英. 黑龙江省马铃薯单产偏低的原因及高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2005(1): 43-45.
- [19] 王毅. 旱地马铃薯晚疫病防治杀菌剂筛选研究[J]. 青海农林科技, 2019(1): 18-20.

(上接第 174 页)