

高寒山区马铃薯高产高效创新栽培模式

仲彩萍, 孙新荣*, 漆文选

(渭源县农业技术推广中心, 甘肃 渭源 748200)

摘要: 为了发挥渭源县高寒山区富含钾素、土壤肥沃、雨热同步, 十分适合马铃薯种植的气候与地域优势, 近年来结合马铃薯主粮化战略, 助推当地马铃薯产业发展和农民增收增收, 县农业技术推广中心通过试验示范和多年生产实践, 总结出6种马铃薯高产高效创新栽培模式, 推广于不同种植区域, 实现了马铃薯均衡优质生产和高产高效的目的, 平均每667 m²生产优质薯2.1 t, 收入3 000~5 000元, 高产田667 m²产3.0~3.5 t, 马铃薯收入占人均纯收入的1/3以上。

关键词: 高寒; 山区; 马铃薯; 高效; 栽培; 模式

地处甘肃省中部、定西市南部渭河源头的渭源县是一个高寒山区县, 境内海拔1 930~3 941 m, 年平均气温5.7 ℃, 年均降雨量525 mm, 无霜期110~145 d; 大于0 ℃积温2 370~2 667 ℃, 大于10 ℃的有效积温1 583~1 900 ℃; 土壤肥沃且富含钾素, 降雨多集中在马铃薯生长的7—9月份, 同时夏秋季雨热同步, 无高温, 气温在16~22 ℃。从20世纪70年代起, 渭源就成为有名的优质商品薯和优质种薯生产基地, 马铃薯种植在西北地区具有较强的气候优势和地域优势。80年代马铃薯种植规模曾达6 000 hm², 占总耕地面积的12%左右; 种植品种多为“大白花”“适应广”等当地农家品种, 种植模式多为“梅花”点种、小行大株距等形式, 每667 m²生产优质薯1.2~1.6 t。从90年代以来, 当地马铃薯逐渐发展为小垄扛杠种(行行种)和单垄种植等模式。近年来尤其重视试验示范和创新栽培, 在长年的

生产实践中不断改进和创新栽培模式, 在不同区域推广不同类型的种植模式, 使渭源县马铃薯实现了均衡、优质、高产、高效生产的目的, 马铃薯由过去小区域、小规模种植的自给薯、救命薯、温饱薯, 发展成为大规模种植的商品薯、增收薯、致富薯。2010年以来, 当地种植马铃薯2.33万hm²以上, 占总耕地面积的43.75%左右, 每667 m²生产优质薯2.1 t, 收入3 000~5 000元, 高产田667 m²产3.0~3.5 t, 马铃薯收入占人均纯收入1/3以上, 同时生产的马铃薯薯块幼嫩、大小适中、薯形美观, 并且淀粉含量高、适口性好、耐贮运, 作为甘肃省定西市名牌薯, 远销西北地区和四川、重庆、湖北等地, 深受广大消费者的青睐。

1 马铃薯创新栽培模式

1.1 高寒阴湿高海拔区半膜高畦大垄地膜覆盖栽培模式

在海拔2 500~2 700 m, 年降雨量550 mm以上, 雨水相对较多、地温低、草害发生严重的高海拔地带, 采用半膜高畦大垄地膜覆盖栽培模式, 保持垄幅宽120 cm, 垄面宽90 cm, 垄沟宽30 cm, 垄高15~20 cm。覆膜后在膜面上打孔, 1垄种双行, 行距60 cm, 株距25~27 cm, 每667 m²种植马铃薯4 000~4 500株, 覆膜可起到提高地温、抑制草害、及时排涝、促进增产的作用。

1.2 高寒阴湿中高海拔区露地单行大垄垄作栽培模式

在海拔2 100~2 500 m, 年降雨量450~550 mm, 土壤肥力较高的二阴区和土壤肥力较

收稿日期: 2018-01-12

基金项目: 定西市发展壮大蔬菜产业专项资金(DXSK2016006)。

*通讯作者: 孙新荣

好的半干旱区实行单行大垄露地垄作模式（种1行马铃薯空2行），扩垄缩株，充分利用水肥充足条件，发挥大垄单株优质生产与合理群体增产作用。在二阴区栽培马铃薯时，保持行距55~60 cm，株距25~30 cm，每667 m²种植4 000~4 500株；在半干旱区栽培时，保持行距60~70 cm，株距28~30 cm，每667 m²种植3 800~4 000株。

1.3 半干旱中低海拔区露地双行垄作栽培模式，即宽窄行种植模式

在海拔1 900~2 100 m，年降雨量450 mm左右，从水肥较充足的二阴区向土壤较瘠薄、降雨较少、光热资源较丰富的半干旱区过渡地带，实行双行垄作种植模式（种2行马铃薯空2行），保持宽行距50~60 cm，窄行距25~30 cm，株距40~45 cm，每667 m²种植3 800~4 000株，充分利用降水充沛、光热充足的有利条件，实现马铃薯的高产、高效。

1.4 半干旱高海拔区露地穴种栽培模式

在海拔2 300 m左右，年降雨量350~400 mm，土壤较瘠薄、较干旱区，实行露地坑穴栽培模式。在施好农家肥并浅耕细耙的田地上，按行距60 cm，株距30~35 cm，挖深10~12 cm、长10 cm、宽8 cm的小坑点种马铃薯，点种时种块种植在小坑底部两端，播种后再适量施肥覆土，种完1行再种下1行，播种时以小整薯作种为好，要求小薯健康、幼嫩，大小在50 g左右为宜，每667 m²种植3 200~3 600株，充分利用穴播和整薯的抗旱作用，达到稳产、增产目的。

1.5 半干旱高海拔区黑膜全覆盖膜侧栽培模式

在海拔2 000~2 400 m，年降雨量350 mm左右的半干旱、偏旱区，采用黑地膜全覆盖膜侧栽培模式，在整好地、施好肥的田间，起一高一低的2个垄，其中大垄面宽70 cm、高15 cm，小垄面宽40 cm、高10 cm，保持垄幅宽110 cm，每667 m²覆厚8~10 μm、宽120 cm的黑地膜8 kg左右，覆好膜后及时在垄沟内打渗水孔，马铃薯点种在大垄沟的两侧，1垄种双行，行距保持在60 cm左右，株距保持在30 cm，每667 m²种植3 500~4 000株。充分利用黑地膜全覆盖抑制土壤水分蒸发，以及膜面积蓄5~10 mm的降水，从

而提高水分利用率，起到土壤保墒、集雨抗旱、增温保肥、遮光灭草及生长中后期降低土温、减少青头薯等创新综合增产作用，每667 m²较露地种植马铃薯增产33%~50%。

1.6 低海拔川水区半膜高垄覆膜栽培模式

在海拔2 000 m以下、年均气温7℃左右的低海拔川水区（河谷平原），为适应马铃薯提早栽培、提前上市，采用半膜高垄覆膜垄作栽培模式。在整好地、施好肥的田块起垄，垄幅100 cm，垄面宽60 cm，垄沟40 cm，垄高15~20 cm，覆膜后每垄膜面打孔种植2行马铃薯，行距35~40 cm，株距30~33 cm，每667 m²种植4 000~4 500株。充分利用低海拔光、热、水资源，覆膜增温、除草灭荒、增产促早熟，实现早收获、早上市，获取高收益。

2 配套技术

2.1 茬口及耕地的选择

生产优质高效马铃薯离不开良好的土壤环境条件，种植地块优先选择不易积水，土层深厚，土壤肥沃、疏松的黑垆土、黑麻垆土和黄垆土等壤质地块。前茬优选小麦、中药材、豆类、玉米等茬口，不与茄科作物轮作，也不能连作，宜实行3年以上的轮作。

2.2 整地及施肥

马铃薯是喜肥水、不耐连作的块茎类高产作物，前茬收获后及早春耕或伏耕，耕深18~30 cm，秋后及时浅耕灭茬，冬至后镇压1~2次，解冻前顶凌耙耱，春播前浅耕灭草，通过精心耕翻耙耱田地，改善土壤结构，创造良好生长环境；同时马铃薯为需肥较多作物，一般结合整地或播种667 m²施含钾丰富的优质农家肥2 500 kg以上，配合施用尿素15~20 kg、过磷酸钙50~66 kg，或者磷酸二铵16~25 kg、尿素9~15 kg、硫酸钾12~16 kg，保持N、P、K质量比1：（0.75~1.00）：（0.25~0.50）。在降雨较多、土壤肥沃的地区适当减少氮肥、增施磷钾肥，在降雨较少、土壤瘠薄的地区宜增施农家肥、施足氮磷钾肥。另外，采用地膜覆盖栽培的地块，施肥时结合整地起垄并一次性施足肥料。

2.3 选种及种块处理

品种选择是高产的基础, 优质品种和种块是高产的关键。选种时应选高产优势品种, 即近年新育成、推广的优质新品种和脱毒原种、合格一二级种。同时在中高海拔地区选种茎秆粗壮、不易倒伏、单株产量0.7 kg左右的菜用型或淀粉型中晚熟品种, 如脱毒陇薯3号原种、一二级种和7号、10号、青薯9号等新品种, 淀粉型的庄薯3号; 在低海拔区宜选择可提前上市的早熟品种及食用加工专用型品种, 如LK99、大西洋等, 凭借其优质、高产、抗病的优良特性, 获得较高收益。

品种选定后, 要对种薯进行相应处理, 如进行晒种催芽、挑选健康种薯、规范切块、挑选小整薯及药剂拌种。高产田播种茎块必须肥大, 每个种块质量应在30~50 g, 并且必须在播前用甲霜灵锰锌或甲霜灵(用量为种薯质量的0.1%~0.3%)和植物草木灰拌种, 还可使用霜脲锰锌等高效药剂拌种, 以预防病害, 确保全苗、苗壮, 不能“白籽”下种, 即不进行药剂拌种就播种, 使种薯携带病虫害, 最终造成死苗和缺苗, 影响成活率及产量。

2.4 选膜、覆膜及播种

马铃薯可在10 cm土温稳定通过8~10℃时播种, 即4月下旬—5月初按不同的栽培模式播种。点播时播种块芽眼向上, 以利于早发芽、出苗, 同时进行深播, 播深8~12 cm。

高畦大垄半膜覆盖和全膜覆盖栽培时, 每667 m²覆厚度8~10 μm、幅宽120 cm的黑色地膜8 kg左右; 高垄半膜覆盖栽培, 每667 m²覆厚8~10 μm、宽75 cm的黑色地膜3.5 kg左右。黑色地膜可明显抑制草害、减少青头薯、降低结薯期地温。种植田块整地、施肥后, 趁雨抢墒及时起垄覆膜, 全膜覆盖栽培时要及时在垄沟内每隔50 cm膜上打1个渗水孔, 马铃薯按三角形点种在大垄沟的两侧, 播种时先用点播器按株距打出第1个点播孔, 将湿土提出后放籽(种块), 然后再打出第2个点播孔, 并将提出的孔内湿土回填在第1个点播孔的种块上, 以此类推直至播种完成, 打孔、点种、覆土、压实土壤依次完成, 同时随点播随用湿土封严播种孔, 以利于保墒。

2.5 田间管理

露地栽培马铃薯, 幼苗出土时应及时进行

浅中耕, 苗齐后每隔6~10 d除草1次, 连除3~4次, 达到疏松土壤、增加地温、破除板结的目的。现蕾前要进行起垄、培土和追肥, 在半干旱区抢墒培土, 在二阴区地表干燥时培土; 培土要堆高堆厚, 防止生长中后期覆土开裂或块茎膨大外露, 块茎变绿形成绿头薯, 降低商品性和食用性, 同时还可预防晚疫病。中后期及时拔除大株杂草, 排出田间积水, 结合追肥喷施药肥溶液, 防治病虫害。

地膜覆盖栽培的马铃薯幼苗出土时要及时放苗露秧、防止烧苗, 及早查苗补缺, 随时封严压实地膜, 防止被大风吹起掀飞。中后期拔草时注意不要损坏地膜, 收获前揭去地膜晾干地面后采挖, 采挖后拾净土中的残膜, 整好地块、安排下茬作物。

露地栽培马铃薯现蕾前, 随培土每667 m²追施尿素7~10 kg或碳酸氢铵20~30 kg。马铃薯在花期每667 m²叶面喷施磷酸二氢钾150~200 g、尿素150 g、马铃薯块茎膨大素(8%甲哌鎓SPX)40~50 g等配制的混合液40~50 kg, 每隔7~10 d喷1次, 连喷2~3次, 补充磷钾肥, 延长叶片光合寿命, 防止中后期植株早衰减产。在雨水较多的年份, 发现有徒长现象时每667 m²叶面喷施15%多效唑WP 30~50 g, 以抑制徒长兼防倒伏。

3 病虫害防治

影响马铃薯高产高效的病虫害主要为地下害虫, 蚜虫及马铃薯早、晚疫病, 马铃薯黑痣病, 马铃薯病毒病, 宜采取无公害措施进行防治。

3.1 地下害虫

地下害虫主要生活于土壤中, 苗期危害造成缺苗断垄, 中后期咬食块茎造成直接减产, 同时在薯块上形成明显伤痕、孔洞等, 使马铃薯外观品质变劣, 降低商品等级和市场竞争力, 且极易感染病害。可采用清洁田园、铲除田间杂草、轮作倒茬、深耕改土、优化生存环境等措施, 结合耕翻土地人工拣拾土中虫蛹和幼虫并集中消灭等方法进行防治, 地下害虫严重发生地块, 可结合耕地或播种, 每667 m²用40%辛硫磷EC或40%毒死蜱EC 250 mL对水3~4 kg, 拌在25 kg细干土(沙)中制成毒土(沙), 施入田中进行土壤

处理。

3.2 晚疫病

马铃薯早、晚疫病是马铃薯生产中常发病害，也是造成严重减产的主要病害。早疫病主要在现蕾、初花期发生，比晚疫病发生早，首先在下部老叶上感病，发病叶上出现同心轮纹病斑，潮湿、干旱天气交替出现时病害发生严重，叶片提前干枯导致植株减产。晚疫病在花期发生危害，多雨、多雾、连阴天气发病重，7~10 d就会造成茎叶大量枯死，导致植株严重减产，同时造成田间和贮藏期薯块腐烂。主要采用选择抗病品种、轮作倒茬、播前严格处理种薯、增施磷钾肥、合理密植、起高垄、厚培土等农业措施防治，同时于发病前叶面喷施70%代森锰锌WP 300~500倍液或70%安泰生（丙森锌）WP 300倍液等保护剂预防。发病时及早拔除发病中心病株，叶面交替喷施58%宝大森（甲霜灵锰锌）WP 400~500倍液、64%杀毒矾（恶霜锰锌）WP 250~300倍液或72%杜邦克露（霜脲锰锌）300~500倍液；病害严重发生时可交替喷施69%烯酰吗啉锰锌300~500倍液、恶唑菌酮霜脲氰（抑快净）、氟菌·霜霉威（银法利）、氟啶胺等高效治疗剂防治。早防、抢时防、多次防是较为有效的防治方法，一般每隔7~10 d防1次，连防3次以上。

3.3 黑痣病

马铃薯黑痣病又称立枯丝核菌病、茎基腐病、丝核菌溃疡病、黑色粗皮病，近年来由于大规模种植，病害发生及危害呈上升趋势，局部地方危害严重。苗期发病主要影响出苗，造成田间缺苗断垄；生长期发病使植株生长不良而减产；结薯期发病薯块表面带有大量菌核影响薯块外观和品质，降低市场竞争力；收获和贮存期严重发病，可使薯块腐烂造成严重损失。

除实行轮作，选无病种薯，适时晚播，地膜覆盖以提高地温，以及促进提早出苗，缩短幼苗在土壤中生长时间，减少病菌侵染几率，收获期适当早收，减少病害侵染薯块时间等农业措施防治外，播前对种薯进行药剂消毒也很重要。种薯消毒时可用50%多菌灵WP或70%甲基硫菌灵WP 400倍液浸泡种块30 min；成株期发病时可茎叶喷

施70%甲基硫菌灵WP 600倍液或69%烯酰吗啉锰锌300~500倍液等药剂进行防治。

3.4 蚜虫

蚜虫直接吸食植株茎叶汁液，造成叶片发黄、卷缩，还分泌蜜露使叶片感染煤污病，造成植株生长不良，最终导致减产。蚜虫危害的同时还传播病毒病，使马铃薯品质、产量严重退化和减产。马铃薯出苗后如发现有翅蚜迁入危害时，应选用40%乐果EC 1 000倍液、50%抗蚜威WP 3 000倍液、10%吡虫啉WP 2 500倍液或3%啶虫脒EC 2 500倍液叶面交替喷施防治，每5~7 d防治1次。

3.5 病毒病

病毒病导致马铃薯品质退化和减产，预防时，首先应选种抗病品种及合格的脱毒原种、一二级种；其次，配合避蚜栽培，防蚜兼防病，可叶面喷施20%病毒A（WP）或菌毒清400~500倍液；第三，喷施硫酸锌、磷酸二氢钾等提高植株生长势，增强植株抗病性。

4 适时收获与贮存

马铃薯过早收获，块茎没有完熟会导致减产；过迟收获易受冻害而受损失。适宜收获期为10月上中旬，此期80%以上茎叶萎蔫枯黄，薯块表皮变粗时可及时挖取。露地栽培采挖时，需先割去地上茎叶，晾干地表再收获；地膜栽培亦需先割去茎叶、揭去地膜，晾干地表后再收获。收获薯块时要轻挖、轻堆、轻放，减少擦碰伤，以降低病菌对薯块侵染的几率。收获后及时进行预热处理，剔除病烂杂薯后入库（窖）贮存，贮存密度为每立方米贮存马铃薯650~750 kg，马铃薯占地不超过贮藏容量的2/3。袋装贮存时每袋装35 kg左右，网袋码放高度不超过7层，并保持通风。贮藏期保持贮藏温度在1~4℃，湿度85%~93%。温度高促进发芽，使薯块中养分快速流失，降低质量；湿度小薯块中水分蒸发加快，使薯块失水皱缩，降低质量和品质；湿度大病菌易萌发，薯块易受侵染，造成腐烂损失。在贮存期间要随时观察、调节温湿度，保持良好的通风环境，通风状况不良，薯块易得黑心病，造成马铃薯大量变质。