

研究简报

寒旱生态区地膜马铃薯持续高产栽培数学模型

刘效瑞 王景才 袁安明 祁凤鹏 安凌宾

(甘肃省定西地区旱农科研推广中心 743000)

李政民 张维彪 刘小军 王永胜

(甘肃省渭源县农业技术推广中心 748200)

摘要

本试验采用二次通用旋转组合设计方法,研究了影响地膜马铃薯产量、效益及产量主要构成性状与氮磷钾用量、配比及地膜覆盖间的关系,获得了地膜马铃薯高产高效数学模型及最佳农艺措施组合方案,并在试验的基础上,进行生产示范印证,建立了地膜马铃薯产量效益与氮磷钾施用量数学模型,根据模型利用计算机模拟寻优,得到地膜马铃薯 667m^2 产量高于 3000kg , 纯收益大于 300 元的农艺组合方案 31 组。该方案 95% 置信域为 667m^2 施纯 N $8.4\sim 11.4\text{kg}$, P_2O_5 $10.4\sim 13.2\text{kg}$, K_2O $5.2\sim 6.4\text{kg}$ 。措施中心值是: 667m^2 施纯 N 10.1kg , P_2O_5 11.8kg , K_2O 5.8kg , N、 P_2O_5 、 K_2O 的比值约为 $1:1.17:0.57$ 。

关键词 地膜马铃薯, 持续高产, 施肥数学模型, 高寒二阴, 二次通用旋转组合设计

1 前言

马铃薯是高寒二阴区的重要粮菜兼用作物,具有抗逆性强、高产稳产,经济效益高等特点。由于特定的自然资源优势,本区域发展马铃薯高效生产有着得天独厚的地理条件。近年来,随着马铃薯产业化发展,种植面积由粮播面积的 20% 左右,迅速发展到了 30% 以上, 667m^2 产量由 2000kg 左右提高到

3000kg 以上,特别是地膜覆盖栽培技术在马铃薯上的推广应用,对持续高产发挥着重要作用。为了提高地膜马铃薯模式化栽培技术水平,我们开展了高寒二阴区地膜马铃薯持续高产栽培数学模型研究。

2 试验地及试验方法

2.1 试验地

设置在渭源县高寒二阴区路园(海拔

收稿日期: 1998-02-10

2000m)、钦峪(海拔2200m)、会川(海拔2320m)等三处。年平均气温4.8~6℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温1800~2000℃, 年降水量500~631mm, 年日照时数2100~2421h, 无霜期120~150d。土壤属耕种黑垆土和黑麻土, 质地中壤, 肥力均匀, 前作均为春小麦。试验地块的基础肥力: 0~20cm耕层土壤有机质2.11%~3.18%, 全氮0.12%~0.244%, 全磷0.122%~0.165%, 水解氮114~214mg/kg, 速效磷(P_2O_5)8.9~18mg/kg, 速效钾(K_2O)155~167mg/kg, pH值7.7~7.8。

2.2 试验设计

试验采用二次回归通用旋转组合设计, 选用施N量(X_1), P_2O_5 (X_2), K_2O (X_3)等三个因子作为决策变量, 同一施肥处理, 采用覆膜, 无膜条形对比设计, 以分析地膜覆盖在同一生态区不同海拔高度, 不同施肥水平条件下对产量、品质、效益、主要农艺性状及土壤理化性状的影响。各试验点均采用同一设计方案。变量设计水平及编码见表1。

表1 变量设计水平及编码

变量水平	kg/667m ²		
	N	P_2O_5	K_2O
1.682	15	16	8
1	11.96	12.76	6.38
0	7.5	8	4
-1	3.04	3.24	1.62
-1.682	0	0	0
变化间距	4.46	4.76	2.38

试验结果选用经济产量和纯收益两项作为目标函数进行系统分析, 其余仅作简略的效应分析。用百分数及比例表示的数据经反正弦函数转换后再进行回归分析。

试验设20个小区($m_c=8$, $2p=6\text{m}$, $m_0=6$), 另外, 增设4个对照区(密度相同, 不施任何肥料), 作为评价投资经济效益的基

数。小区面积 $2\text{m}\times 6\text{m}$, 其中 $1\text{m}\times 6\text{m}$ 覆膜, $1\text{m}\times 6\text{m}$ 无膜。覆膜区采用垄作全生育期覆盖方式, 垄宽60cm, 垄沟宽40cm, 垄高15cm, 垄面略呈拱形, 先覆膜后开穴点播, 每垄种2行, 平均行距50cm, 株距26cm, 播深10cm左右; 无膜区采用垄作方式, 行株距同于覆膜区。小区间不留区间距, 依方案种植。指示品种渭薯1号, 保苗5000株/667m²。收获时每小区田间分别取样10株, 测定农艺组合措施对其产量主要构成性状的影响。

2.3 供试地膜及肥料

地膜选用兰州塑料厂生产的幅宽80cm, 厚度0.008mm的强力超薄膜; 肥料氮肥选用兰州化肥厂产尿素(含N46%), 磷肥选用普钙(含 P_2O_5 12%), 钾肥选用青海格尔木化工厂产硫酸钾(含 K_2O 50%), 播种时结合整地均匀撒施有机肥3000kg/667m²。

氮磷钾化肥按设计用量分小区称量, 播种前混合后以小区为单位均匀撒于地表, 翻入土中。

3 结果分析及数学模型的确定

各试验点试验结构矩阵及产量见表2。

本研究选择的回归数学模型:

$$\hat{y} = b_0 + \sum_{j=1}^p b_j x_j + \sum_{i=1}^p b_{ij} x_{ij} + \sum_{j=1}^p b_{jj} x_j^2 \pm \text{SD}$$

由于各试验点均处于高寒二阴气候条件下, 土壤肥力基本一致, 各点均用同一设计方案, 且基础产量在同一水平内(见表2第22行), 根据分类回归综合法原理^[2]对各试验点建立的回归方程在通过拟合性检验的前提下进行合并, 利用各处理试验结果的平均值建立回归方程。回归方程的显著性检验用F法, 偏回归系数的显著性检验用t法。

应用二次回归通用旋转组合设计相应分析程序, 通过计算机运算, 获得一组三元二次回归方程: $Y = f_n(X_i)$, 其中 $-1.682 \leq X_i$

≤ 1.682 , $i=1, 2, 3$, $n=a, b, c, d, e, f, g, h, k, l$ 。各农艺组合措施的经济效益分析见表3。

数学模型的回归系数矩阵列于表4。

参试因子(代码值)与产量的回归数学方程列于表4脚注。经显著性检验, 平均产

量效应方程覆膜, $F_1 = 8.963^*$, $F_3 = 57.924^{**}$, 说明未控因子对试验的影响极小, 符合检验要求; 覆膜 $F_2 = 11.627^{**}$, 表明参试因子对目标函数有极显著影响, 且回归方程拟合性良好, 可用于决策地膜马铃薯主效因子的栽培水平。

表2 农艺组合措施对马铃薯产量的效应 (单位: kg/667m²)

处 理号	结构矩阵			覆膜			平均 产量	无膜			平均 产量	覆膜比无膜增减	
	x ₁ (N)	x ₂ (P ₂ O ₅)	x ₃ (K ₂ O)	路园	锹峪	会川		路园	锹峪	会川		kg/667m ²	%
1	1	1	1	3501.3	3366.0	3377.8	3415.0	3208.3	3444.5	3133.3	3262.0	153.0	4.7
2	1	1	-1	2988.5	3100.9	3233.3	3107.6	2720.0	3344.9	2988.7	3017.9	89.7	3.0
3	1	-1	1	3525.8	3144.7	3200.0	3290.2	3257.1	3144.2	3077.8	3159.7	130.5	4.1
4	1	-1	-1	2654.7	2811.4	2911.1	2792.4	2539.7	2908.7	2888.9	2779.1	13.3	0.5
5	-1	1	1	3305.9	3092.1	3003.4	3157.1	2793.2	3007.1	3000.1	2933.5	223.6	7.6
6	-1	1	-1	3159.5	2467.3	2744.4	2790.4	2719.9	2855.4	2755.6	2777.0	13.4	0.5
7	-1	-1	1	3003.7	2367.2	2613.2	2661.4	2939.7	2714.6	2822.2	2825.5	-146.1	-5.8
8	-1	-1	-1	2535.0	2011.2	2443.4	2329.9	2397.8	2605.3	2500.0	2501.1	-171.1	-6.8
9	1.682	0	0	3476.9	3244.1	3266.7	3329.2	2988.5	3344.0	3266.7	3199.7	129.5	4.0
10	-1.682	0	0	2719.9	2655.8	3077.8	2817.8	2548.9	2855.8	3000.0	2801.6	16.2	0.06
11	0	1.682	0	3403.7	3111.3	4388.9	3634.6	3186.2	3100.2	3288.9	3191.8	442.8	13.9
12	0	-1.682	0	2793.2	2721.4	3100.0	2871.5	2563.6	2711.2	3022.2	2765.7	105.8	3.8
13	0	0	1.682	3403.7	2855.4	3533.3	3264.1	3159.5	3200.9	3477.8	3279.4	-15.3	-0.5
14	0	0	-1.682	2866.4	2711.5	3033.3	2870.4	2426.9	3133.6	3300.0	2953.5	-83.1	-2.8
15	0	0	0	3330.4	3100.1	3400.0	3276.8	2964.1	3008.2	3444.4	3138.9	137.9	4.4
16	0	0	0	3257.1	3200.7	3433.3	3308.2	2995.6	2989.5	3410.6	3131.9	176.3	5.6
17	0	0	0	3354.8	2855.2	3466.7	3225.6	3012.9	2655.1	3300.0	2989.3	236.3	7.9
18	0	0	0	3012.9	3117.5	3577.4	3235.9	3071.1	2806.4	3255.6	3044.4	191.5	6.3
19	0	0	0	3354.8	2811.3	3544.4	3236.8	3037.4	3055.4	3000.9	3031.2	205.6	6.8
20	0	0	0	3379.2	3209.9	3533.3	3374.1	2988.5	3100.8	3114.7	3068.0	306.1	10.0
单施有 机肥				2681.0	2531.4	2861.1	2691.2	2524.5	2411.2	2704.1	2546.6	144.6	5.7
CK(无肥)				2439.1	2371.2	2516.7	2442.3	2407.3	2311.9	2419.8	2379.7	62.6	2.6

4 产量回归模型的解析

分析已求得的模型, 可以明确诸参试因

子的贡献大小。因在设计时已经过了无量纲线性编码代换, 偏回归系数已经标准化, 因此, 从回归系数绝对值的大小可直接判断出各因子的贡献大小, 其符号指出了作用方向。

表 3 经济效益分析 (kg/667m², 元/667m²)

处理号	覆 膜				无 膜			
	产量	产值	投入成本	纯收益	产量	产值	投入成本	纯收益
1	3431.0	1707.5	154.6	373.7	3262.0	1631.0	112.6	328.5
2	3107.6	1553.8	145.1	229.5	3017.9	1509.0	103.1	216.0
3	3290.2	1645.1	116.5	349.4	3159.7	1579.9	74.5	315.5
4	2792.4	1396.2	107.0	110.0	2779.1	1389.6	65.0	134.7
5	3157.1	1578.6	118.0	281.4	2933.5	1466.8	76.0	200.9
6	2790.4	1395.2	108.5	107.5	2777.0	1388.5	66.5	132.1
7	2661.4	1330.7	79.9	71.6	2825.5	1412.8	37.9	185.0
8	2329.9	1165.0	70.4	-84.6	2501.0	1250.5	28.4	-12.8
9	3329.2	1664.6	143.2	342.2	3199.7	1599.9	101.2	308.8
10	2817.8	1408.9	82.0	147.7	2801.6	1400.8	40.0	170.9
11	3634.6	1817.3	144.6	493.5	3191.8	1595.9	102.6	303.4
12	2871.5	1435.8	80.6	176.0	2765.7	1382.9	38.9	154.1
13	3264.1	1632.1	120.6	332.3	3279.4	1639.7	78.6	371.2
14	2870.4	1435.2	104.6	151.4	2953.5	1476.8	62.6	224.3
15	3276.8	1638.4	112.6	346.6	3138.9	1869.5	70.6	609.0
16	3308.2	1654.1	112.6	365.3	3131.9	1566.0	70.6	305.5
17	3225.6	1612.8	112.6	321.0	2989.3	1494.7	70.6	234.2
18	3235.9	1618.0	112.6	326.2	3044.4	1522.2	70.6	261.7
19	3236.8	1618.4	112.6	326.6	3031.2	1515.6	70.6	255.1
20	3374.1	1687.1	112.6	395.3	3068.0	1534.0	70.6	273.5
CK(无肥)	2442.3	1221.2	42.0		2379.7	1189.9		

注：市场现行价马铃薯块茎 0.4 元/kg，粮：草=1：0.5，草价 0.2 元/kg，地膜每公斤 12.00 元，每 667m² 投资 42 元；化肥纯 N4.08 元/kg，P₂O₅ 4.00 元/kg，K₂O 2.00 元/kg。

4.1 产量模型的解析

采用降维法，分别导出 x_1 、 x_2 、 x_3 与产量的单因子数学模型。用函数变幅法^[3]求得各因子的函数变幅值列于表 5，结果表明：地膜马铃薯栽培中，各因子在设计方案零水平以下时，效应位次为 $x_2 > x_1 > x_3$ ，即磷效应 > 氮效应 > 钾效应；当各变量处于平均水平时，效应位次为 $x_1 > x_2 > x_3$ ，即氮效应 > 磷效应 > 钾效应。

交互项回归系数绝对值比较表明，地膜马铃薯栽培中，氮与钾之间存在着正的互作

效应。

因此，在马铃薯持续高效生产中，采用地膜覆盖栽培技术，当施肥水平较低时，应合理配施磷肥；施肥中等水平时，应合理增施氮肥；在高量水平时应合理增施钾肥；氮磷钾配施，选择最佳农艺组合技术方案，即可实现马铃薯持续高效生产之目的。

4.2 对产量构成因素的影响

构成马铃薯产量的因素间存在着相互促进和相互制约的内在联系，只有明确各因素与产量构成因子之间的关系，才能调控它们

平衡发展, 获得较理想的农艺组合。在本研究中, 利用各处理覆膜与无膜相应的因素效应增减值, 选择二次回归分析方法进行讨论。

4.2.1 对单株块茎数的影响

在其同一农艺组合措施下, 覆膜处理较对照单株块茎数增加 0.2~2.8 粒, 平均增加 1.5 粒, 磷钾对单株块茎数存在正效应, 其中磷正效应大于钾正效应, 相应回归系数分别为 0.362 和 0.039。

4.2.2 对单株块茎重的影响

覆膜处理较对照单株块茎重增加 20~220g, 平均增加 120g, 磷钾对单株块茎重表现显著正效应, 其中钾的正效应大于磷的正

效应, 相应回归系数分别为 36.47 和 35.09。

4.2.3 对块茎商品率的影响

覆膜处理较对照商品率提高 6.2%~11%, 平均提高 10.1%; 氮钾对商品率表现正效应, 其中氮对商品率影响较钾大。

4.2.4 对块茎淀粉含量的影响

选择同一施肥处理的块茎对其测定, 淀粉含量覆膜处理较对照提高 1.3%。

4.2.5 对保苗率的影响

覆膜处理保苗率较对照降低 0~13.1%, 平均降低 6.6%; 施肥对保苗率的影响, 当施肥量达到上限水平时, 钾与保苗率之间存在负效应, 即施肥过量可降低保苗率, 而氮钾、磷钾配施可提高保苗率。

表 4 回归系数矩阵

项目	回归系数	覆 膜					无 膜				
		$\hat{y}_a$	$\hat{y}_b$	$\hat{y}_c$	$\hat{y}_d$	$\hat{y}_e$	$\hat{y}_f$	$\hat{y}_g$	$\hat{y}_h$	$\hat{y}_k$	$\hat{y}_l$
		路园	钵谷	会川	三点平均	纯收益	路园	钵谷	会川	三点平均	纯收益
次项	b_0	3281.32**	3050.96*	3606.37**	3281.3**	349.66**	3010.24*	2937.18*	3264.22*	3070.54**	325.09**
	b_1	142**	254.4**	163.68	184.99**	74.23**	118.16**	181.65**	1106.85	135.54**	52.82
	b_2	165.68**	171.88**	245.94*	196.2**	79.05**	99.13**	141.53**	75.95	105.56**	37.06
	b_3	212.53**	133.34*	124.7	158.56**	74.53**	223.54**	51.93	87.8	121.09**	59.08
交互项	b_{12}	-77.18	-83.78	-23.9	-64.53	-32.26	-5.51	24.24	-34.78	-5.36	-8.31
	b_{13}	96.1	-47.8	0.58	13.38	6.69	73.81	9.26	-29.15	17.96	3.34
	b_{23}	-85.08	25.08	-6.9	-19.4	-9.69	-87.21*	-11.69	-15.25	-38.06	-24.66
二次项	b_{11}	-67.75	-51.2	-208.57*	-109.19**	-54.9**	-80.95**	45.29	-111.74	-49.13	-42.87
	b_{22}	-67.74	63.08	-6.21	-45.69	-23.14	-43.43	-23.42	-103.86	-56.87*	-46.8
	b_{33}	-54.79	-110.08	-169.29	-111.4**	-56.0**	-72.28*	69.11	-21.34	-8.18	-22.4
检验值	F_1	1.016	1.364	39.72*	8.963*	8.672*	11.338*	0.299	2.491	3.539	0.176
	F_2	9.196**	5.766**	2.66*	11.627**	9.016**	15.898**	5.159**	1.445	9.856**	1.554
	F_3	9.269*	6.816*	54.21**	57.924**	43.606**	98.079**	3.351**	2.523	22.373**	0.914
标准误	SD	138.82	188.48	314.53	127.62	63.68	94.6	137.34	226.05	88.39	108.89

注: “**”1%显著水平, “*”5%显著水平, “△”10%显著水平。

$$\hat{y}_d = 3281.3** + 184.99**x_1 + 196.2**x_2 + 158.56**x_3 - 64.53x_1x_2 + 13.38x_1x_3 - 19.4x_2x_3 - 109.19**x_1^2 - 45.69x_2^2 - 111.4**x_3^2 \pm 127.62$$

表 5 自变量因子的函数变幅及位次

变量	覆 膜			因子位次
	X ₁	X ₂	X ₃	
-1.682	382.58	470.31	261.40	X ₂ >X ₁ >X ₃
-1	339.16	391.81	256.89	X ₂ >X ₁ >X ₃
0	278.58	277.45	250.36	X ₁ >X ₂ >X ₃
1	223.19	158.57	243.92	X ₃ >X ₁ >X ₂
1.682	190.11	92.24	239.58	X ₃ >X ₁ >X ₂
平均变幅 S _i	282.72	278.08	250.43	X ₁ >X ₂ >X ₃

5 增产效果及影响

5.1 不同区域地膜马铃薯的增产效果

在同一生态区不同海拔高度区域设置同一试验,其结果表明;海拔 2000m 区,马铃薯覆膜较对照平均增产 290.9kg/667m²,增产率 9.2%;海拔 2320m 区,覆膜较对照平均增产 385.7kg/667m²,相对增产率为 12.6%。据此,在高寒二阴区地膜马铃薯适宜种植区,海拔高度与覆膜增产效果表现正相关,即高海拔区增产效果大于低海拔区。高海拔区推广地膜马铃薯较低海拔区增产增收效果显著。

5.2 施肥水平对地膜马铃薯产量的影响

不同施肥水平对地膜马铃薯的增产作用不尽相同。覆膜较无膜处理,无肥区三点平均增产 62.6kg/667m²,相对增产率为 2.6%,单施有机肥区增产 144.6kg/667m²,相对增产率为 5.7%,氮磷钾优化施肥区平均增产 209kg/667m²,相对增产率 6.8%。因此,对地膜马铃薯增加肥料投入,选择优化农艺组合技术措施,是尽快提高地膜马铃薯生产水平的关键所在。

5.3 覆膜对块茎淀粉含量的影响

覆膜较对照块茎淀粉含量提高 1.3%,选择马铃薯覆膜技术是提高淀粉含量的一条有效途径。

6 增产机理浅析

6.1 覆膜对土壤理化性状产生良好影响

覆膜可加快养分转化速率,土壤及时速为作物生长发育提供养分。通过对 0~20cm 耕层土壤理化性状测定,在其它各项措施相同的条件下,覆膜较对照土壤有机质基本无变化,覆膜全氮 1.927g/kg,较对照 1.946g/kg 减少 0.019g/kg,全磷(P₂O₅) 1.65g/kg,较对照 1.66g/kg 减少 0.01g/kg,但覆膜土壤速效氮 55.55mg/kg,较对照 53.76mg/kg 提高了 1.79mg/kg,速效磷(P₂O₅) 11.95mg/kg,较对照 10.25mg/kg 提高 1.7mg/kg,pH 值较对照降低 0.1。

6.2 覆膜提高土壤含水率

据同期对同一农艺组合测定,0~20cm 土壤覆膜处理平均含水率 18.53%,较对照 16.54%增加 1.99%。

6.3 覆膜使土壤温度显著提高

据区域研究资料表明,覆膜较露地春季可提高地温 1.5~2℃,夏季提高 1~1.5℃,相当于≥10℃的积温提高 200~300℃。

6.4 地膜覆盖改善了土壤三相比

测定结果表明,0~20cm 耕层地膜覆盖土壤容重 1.07g/cm³,较对照 1.14g/cm³ 低 0.07g/cm³,地膜覆盖土壤的固相比较对照小。因此,固、液、气三相中的液、气相所占比例,覆膜土壤显著高于对照土壤。

综上所述,由于地膜覆盖有效地改善了土壤水、气、热状况,显著提高了土壤速效养分含量,为马铃薯生长发育创造了一个良好的土壤条件,随之产量显著提高。

7 农艺方案寻优

依据各试验点各处理平均产量及纯收益结果所建立的回归数学模型(见表 4),在

-1.682 $\leq x_1 \leq$ 1.682 区间内, 地膜马铃薯以 667m² 产量高于 3000kg, 纯益高于 300 元为约束条件, 选择双目标函数频数分析程序, 通过计算机模拟寻优, 参试因子分布频率列于表 6。

表 6 667m² 产量 $\geq$ 3000kg, 纯收入 $\geq$ 300 元的主效因子分布频率

变量	x ₁ (N)		x ₂ (P ₂ O ₅)		x ₃ (K ₂ O)	
	次数	频率	次数	频率	次数	频率
-1.682	0	0	0	0	0	0
-1	4	0.129	2	0.065	1	0.032
0	10	0.323	9	0.29	10	0.323
1	10	0.323	10	0.323	13	0.419
1.682	7	0.226	10	0.323	7	0.226
合计	31	1	31	1	31	1
平均	0.573		0.801		0.767	
标准差	0.157		0.146		0.127	
95%置信域	0.27~0.88		0.51~1.09		0.52~1.02	
农艺组合措施 (kg/667m ²)	8.7~11.4		10.4~13.2		5.2~6.4	
措施中心值 (kg/667m ²)	10.1		11.8		5.8	

寻优结果表明: 地膜马铃薯 667m² 产量高于 3000kg, 纯收益大于 300 元的农艺组合

31 套, 主效因子最佳水平农艺组合的上下限分别是: 667m² 施 N 8.7~11.4kg, P₂O₅ 10.4~13.2kg, K₂O 5.2~6.4kg; 措施中心值是: 667m² 施 N 10.1kg, P₂O₅ 11.8kg, K₂O 5.8kg, N、P₂O₅、K₂O 的比约为 1:1.17:0.57。

8 讨 论

应用二次通用旋转组合设计开展的马铃薯持续高产研究, 以及计算机寻优求得的数学模型, 比较真实地反映了高寒二阴区马铃薯栽培中主要增产因素间的内在联系, 为马铃薯持续高产提供了极为重要的科学依据。同时, 同类地区亦可用来确定投资水平及预测产量和经济纯效益, 指导马铃薯持续高效生产。

参 考 文 献

- 1 陈伦寿等. 农田施肥原理与实践. 北京: 农业出版社, 1984, 104
- 2 王兴仁等. 分类回归综合法及其在区域施肥决策中应用. 土壤通报, 1989, 1: 17
- 3 王小勇. 关于多元二次回归模型因子效应分析的一点改进意见. 甘肃农业科技, 1987, 9: 15

欢迎订阅 1999 年《马铃薯杂志》

《马铃薯杂志》是由中国马铃薯专业委员会、东北农业大学、黑龙江省农科院、内蒙古农科院联合主办, 国内唯一的马铃薯专业科技期刊。它以繁荣我国马铃薯事业为办刊宗旨, 报道我国马铃薯方面的科研成果、科技动态, 介绍本专业的实用技术和科学知识并报道国外马铃薯方面的科技信息。辟有: 学术园地、研究简报、经验交流、综述、知识介绍、病害防治、马铃薯加工、企业天地、信息窗口、品种介绍等栏目。国内外公开发行人, 季刊; 16 开本; 64 页, 每册定价 4.00 元, 全年 16.00 元, 邮发代号 14-167, 全国各地邮局均可订阅, 如错过订阅机会, 可直接向本编辑部订阅。地址: 哈尔滨市东北农业大学, 邮政编码: 150030。

本刊承揽广告业务, 欢迎来人来函联系。

联系电话: (0451) 5390553 联系人: 陆忠诚 5391700 (宅)

《马铃薯杂志》编辑部