

建平县农作物草谷比、秸秆可收集系数监测 2023 年度总结报告

监测完成单位：建平县农业农村局

任务下达单位：农业农村部科技教育司

报告完成单位：阜新工大人工智能与装备产业技术研究院

2023 年 12 月 10 日



建平县农作物草谷比、秸秆可收集系数监测

2023 年度总结报告

一、区域现状

建平县，隶属于辽宁省朝阳市，位于辽宁省西部，燕山山脉向辽沈平原的过渡地带，属北温带海洋性季风气候向大陆性气候过渡区；辖 4 个街道、17 个镇、7 个乡，总面积 4838 平方千米；根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，建平县常住人口为 455826 人。

位置境域：建平县位于辽宁省西部，燕山山脉向辽沈平原的过渡地带。横跨东经 119° 1' 至 120° 2'，纵跃北纬 40° 17' 至 42° 21'。东邻朝阳市区，西邻内蒙古的赤峰、宁城两市县，南接凌源、喀左两市县，北接内蒙古的敖汉旗，总面积 4838 平方千米。

地形地貌：建平县属辽西山地丘陵区，山区面积占 30.4%，丘陵面积占 43.3%，平川面积占 26.3%，可谓“六山一水三分田”。境内群山起伏，沟壑纵横。努鲁尔虎山脉横贯中部，自东北延伸西南，将建平县分成南北两个不同的自然区，中部地势较高，是老哈河与大凌河的分水岭。

气候特征：建平县属北温带大陆季风气候区，尽管东南部受海洋暖湿空气影响，但由于北部蒙古高原的干燥冷空气经常侵入，形成了半干旱半湿润易旱地区。建平县处于海洋性季风气候向大陆性气候过渡的区域内，属半湿润、半干旱季风型大陆性气候。雨热同季，全年平均气温 7.6℃，最高气温 37℃，最低气温-36.9℃，年均日照时数 2850—2950 小时。年降水量平均 614.7 毫米，多集中在 6—8 月份，无霜期 120—155 天。春秋两季多风易旱，风力一般 2—3 级，冬季盛行西北风，风力较强。

农业现状：建平县总耕地面积 276 万亩，农民人均拥有耕地 6.1 亩，居辽宁省第一位。2018-2022 年建平县粮食产量连续五年突破 20 亿斤(即 100 万吨)。农副产品主要生产油料、麦稻、甜菜、食用菌、西瓜、紫花苜蓿、烟叶、土豆、小杂粮和沙棘果等，先后被列为“全国商品粮生产基地”、“全国马铃薯生产基地”、“全国西瓜基地”、“国家生猪调出大县”和“西辽河流域农业综合开发项目区”，并跻身全国产粮百强县行列；“绿色发展示范县”创建活动通过省级验收。2022 年，建平县主要农作物播种总面积 234.55 万亩，产量 111.39 万吨，

其中玉米、谷子、高粱播种面积分别为 145.8 万亩、52.2 万亩、24.5 万亩，产量分别为 84.4 万吨、13.2 万吨、10.1 万吨；其他谷物种植面积 4.5 万亩，产量 0.6 万吨；豆类播种面积 6.5 万亩，产量 0.6 万吨；薯类播种面积 0.9 万亩，产量 2.4 万吨(折粮)。玉米秸秆机械收获面积比例为 83%，高粱机械收获面积比例达到 87%。

二、农作物草谷比、秸秆可收集系数数据结果分析

1. 农作物草谷比数据结果分析

1.1 监测位点布设、采集样品信息

朝阳市建平县播种面积前三的农作物分别为玉米、谷子和高粱。由于谷子采收期较早，因此农作物草谷比监测选择的农作物种类为玉米和高粱。监测点位在县域范围内采用随机抽样法选取 5 个行政村，5 个行政村均分布在 3 个及以上的乡镇。每个监测点位分别选取具有代表性的 2 个典型地块，每种农作物分别选取 10 个地块。玉米监测点位分布如表 1 所示。高粱监测点位分布如表 2 所示。

表 1 玉米监测点位分布表

序号	镇(乡)	村	地块名称	作物品种
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	锐普 909
2			道北地	锐普 909
3	昌隆镇	宝德泉村	机井地	东单 1331
4			房西地	东单 1331
5		东井村	小排甸山地	辽单 596
6			2 号地	登海
7	白山乡	长汉池村	北地	东单 1331
8			河边地	京科 968
9		西城村	村南地	东单 1331
10			山坡地	锐普 909

表 2 高粱监测点位分布表

序号	镇(乡)	村	地块名称	作物品种
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	辽粘 3 号
2			道北地	辽粘 3 号
3	昌隆镇	宝德泉村	大棚地	辽粘 3 号
4			果树地	辽粘 3 号
5		东井村	小排甸山地	辽粘 3 号
6			2 号地	辽粘 3 号
7	白山乡	西城村	房西地	红糯 13
8			山坡地	红糯 13
9		东城村	1 号地	红糯 13
10			道西地	红糯 13

1.2 样品测试数据

每个地块采取五点法确定取样点位，每个取样点位面积为 1m^2 。将各取样点中玉米地上部分整株收割并混合，将采割后全株样本进行风干、晾晒后进行脱粒，分别称量秸秆和籽实的重量。各地块玉米的秸秆和籽实重量如表 3 所示。

表 3 玉米秸秆、籽实重量表

序号	镇(乡)	村	地块名称	秸秆重量 (kg)	籽实重量 (kg)
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	6.71	6.25
2			道北地	5.955	4.17
3	昌隆镇	宝德泉村	机井地	5.185	5.38
4			房西地	4.255	6.625
5		东井村	小排甸山地	5.645	7.02
6			2号地	8.575	8.8
7	白山乡	长汉池村	北地	5.805	6.935
8			河边地	8.22	7.77
9		西城村	村南地	4.62	5.095
10			山坡地	4.14	6.05

每个地块采取五点法确定取样点位，每个取样点位面积为 1m^2 。将各取样点中高梁地上部分整株收割并混合，将采割后全株样本进行风干、晾晒后进行脱粒，分别称量秸秆和籽实的重量。各地块高粱的秸秆和籽实重量如表 4 所示。

表 4 高粱秸秆、籽实重量表

序号	镇(乡)	村	地块名称	秸秆重量 (kg)	籽实重量 (kg)
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	6.97	3.025
2			道北地	7.915	2.84
3	昌隆镇	宝德泉村	大棚地	11.495	4.84
4			果树地	7.905	4.01
5		东井村	小排甸山地	9.41	4.19
6			2号地	7.57	4.99
7	白山乡	西城村	房西地	4.2	2.175
8			山坡地	4.39	2.86
9		东城村	1号地	5.465	2.965
10			道西地	5.885	3.14

将抽取地块采集的风干秸秆样本全部切碎至 3cm 以下的碎段，然后分别将切碎的秸秆样本、籽实样本混合均匀后，采用四分法抽取 1kg 以上的秸秆和籽实样本，称量并记录抽取秸秆与籽实样品的实际重量，保存与样品袋中运送至实验室，避光保存，在 24h 内对秸秆与籽实样品水分含量进行测试。每个试样取两个

平行样进行测定，以其算术平均值为结果，标准偏差若超过 10%则重做。各样品含水量测定值如表 5 和表 6 所示。

表 5 玉米秸秆、籽实含水率

序号	镇(乡)	村	地块名称	秸秆含水率 (%)	平均值 (%)	相对偏差 (%)	籽实含水率 (%)	平均值 (%)	相对偏差 (%)
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	13.3	13.7	3	12.7	12.4	2.4
				14.1			12.1		
2	乡	营子村	道北地	17.4	16.8	3.9	10.8	10.5	3.3
				16.1			10.1		
3	昌隆镇	宝德	机井地	14.3	13.9	3	11.4	12	4.6
				13.5			12.5		
4	昌隆镇	泉村	房西地	9.2	9.4	2.1	10.3	10.5	1.4
				9.6			10.6		
5	昌隆镇	东井村	小排甸山地	11.5	11.4	0.9	11.5	11	5
				11.3			10.4		
6	昌隆镇	东井村	2号地	13.5	14.1	4.3	11.8	12.1	2.5
				14.7			12.4		
7	白山乡	长汉	北地	14.9	14.5	3	10.7	11	3
				14.0			11.3		
8	白山乡	池村	河边地	12.8	13.1	2.3	11.1	11.5	3
				13.4			11.8		
9	白山乡	西城村	村南地	14.2	14.3	0.7	10.6	11.2	5.3
				14.4			11.8		
10	白山乡	西城村	山坡地	13.3	13.8	3.6	10.9	10.3	5.8
				14.3			9.7		

表 6 高粱秸秆、籽实含水率

序号	镇(乡)	村	地块名称	秸秆含水率 (%)	平均值 (%)	相对偏差 (%)	籽实含水率 (%)	平均值 (%)	相对偏差 (%)
1	义成功乡	牦牛营子村	道南地	17.5	17	3.2	9.6	9.6	0.5
				16.4			9.5		
2	乡	营子村	道北地	18.6	17.7	5.3	9.8	10	2.5
				16.7			10.3		
3	昌隆镇	宝德	大棚地	11.5	12.1	5	12.9	12.1	6.6
				12.7			11.3		
4	昌隆镇	泉村	果树地	19.6	18.8	4.5	13.2	13.5	1.9
				17.9			13.7		
5	昌隆镇	东井	小排甸山	15.3	15.9	3.5	8.6	9.3	7
				16.4			9.9		

		村	地						
6			2号地	19.3	20.1	4	10.2	10.9	6
			地	20.9			11.5		
7	白山乡	西城村	房西地	12.3	13.1	6.1	8.5	8.7	2.3
				地			13.9		
8		村	山坡地	17.2	18.3	5.8	11.9	12.5	4.8
							地		
9		东城村	1号地	18.2	18.5	1.4	9.5	8.9	6.7
							地		
10	村	道西地	16.6	17.4	4.3	14.1	14.4	2.1	
						地			18.1

1.3 统计分析本区域农作物草谷比

根据某一地块某种农作物的秸秆、籽实重量及其水分含量，计算某一地块某种农作物的草谷比，进而计算某一区域某种农作物的草谷比。

1.3.1 玉米草谷比

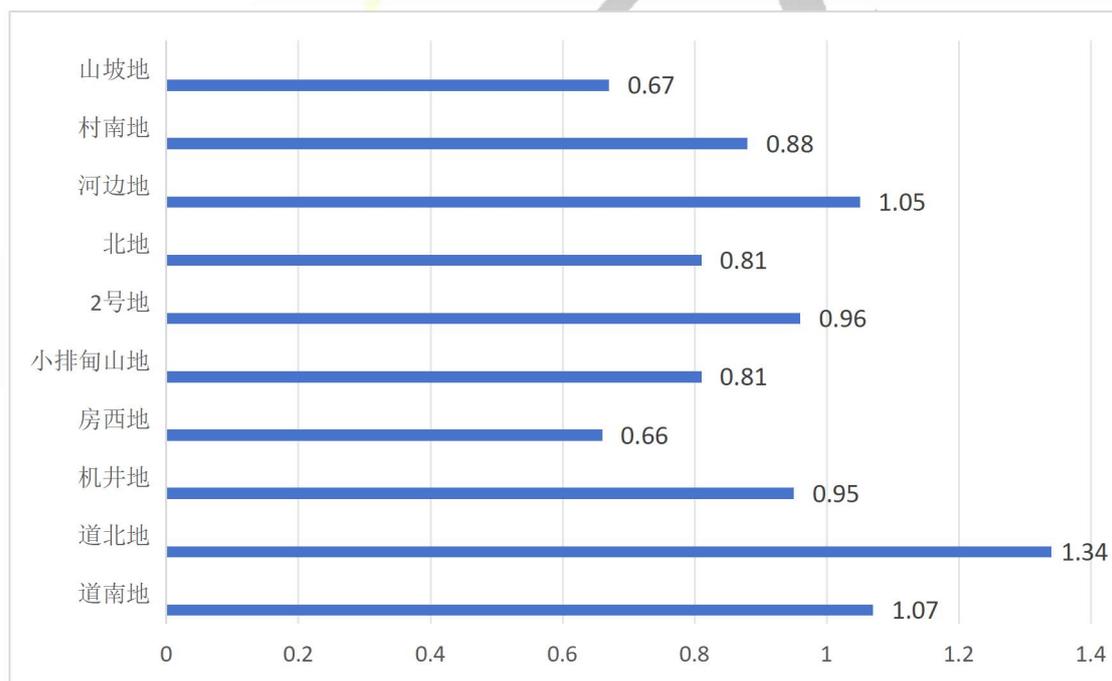


图 1 各地块玉米草谷比

从图 1 中可以看出，10 个地块中，玉米草谷比范围为 0.66-1.34。按照数值从小到大的顺序在 0.6-0.7 范围内的地块有 2 个，分别为敖房西地和山坡地；在 0.8-0.9 范围内的地块有 3 个，分别为小排甸山地、北地、村南地；在 0.9-1.0 范围内的地块有 2 个，分别为机井地、2 号地；大于 1.0 的地块有 3 个，分别

为道南地、道北地和河边地。可见，道北地地块的草谷比最大，房西地地块的草谷比最小。大部分地块的草谷比分布在 0.8-1.1 范围内。

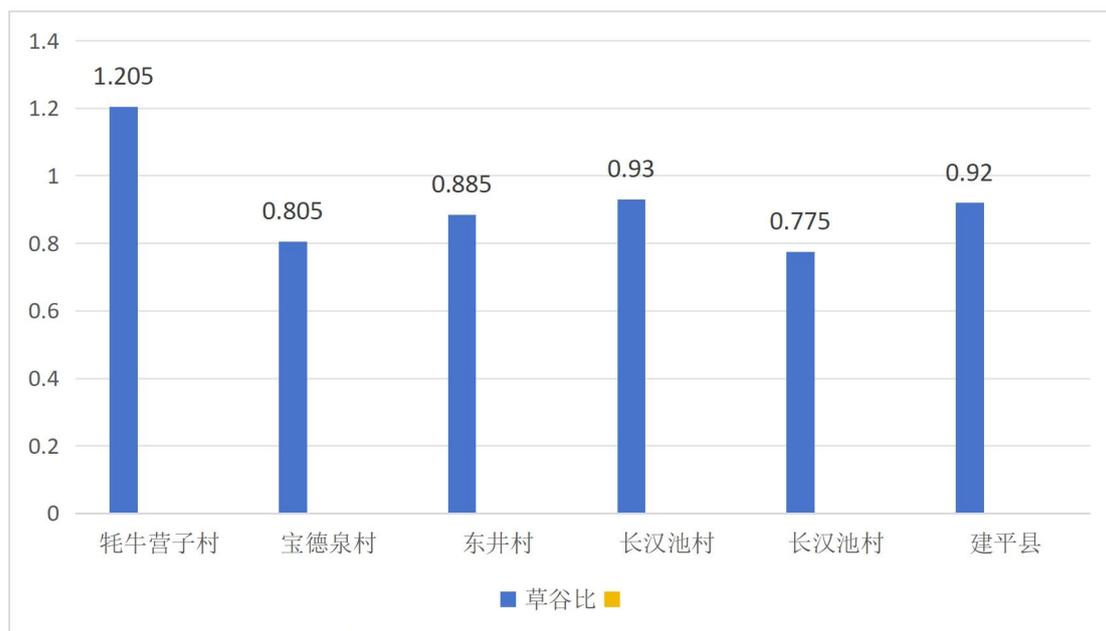


图 2 建平县玉米草谷比

根据各地块玉米草谷比计算各个村的玉米草谷比，进而计算建平县的玉米草谷比。从图 2 中可以，玉米草谷比监测点的五个村中，牦牛营子村草谷比最大为 1.205，长汉池村草谷比最小为 0.775。建平县的玉米草谷比为 0.92。

1.3.2 高粱草谷比

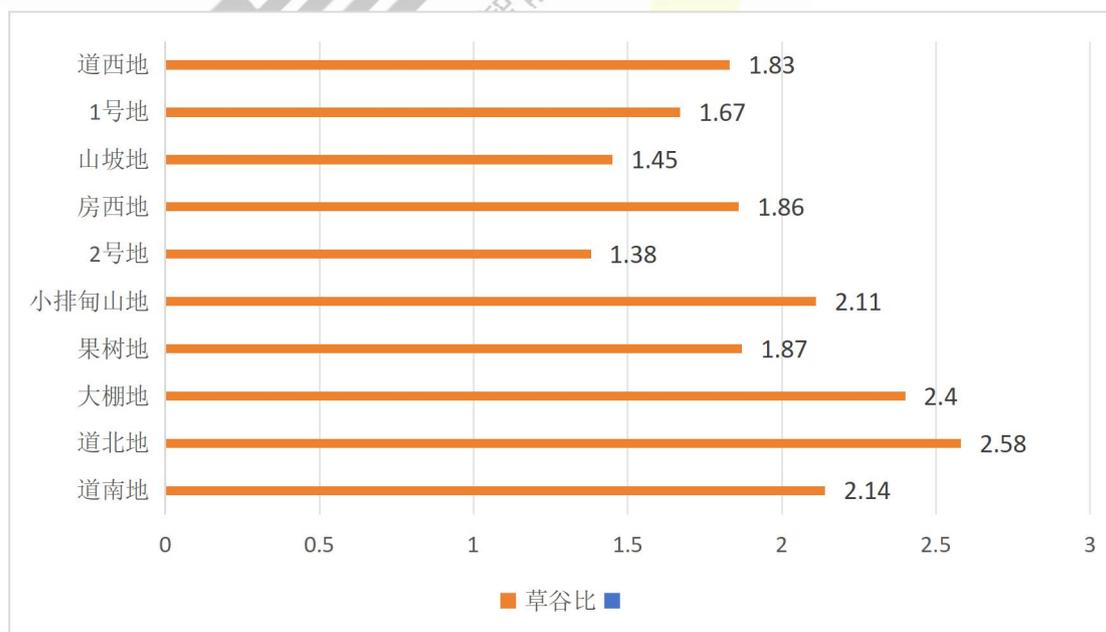


图 3 各地块高粱草谷比

从图 3 中可以看出, 10 个地块中, 高粱草谷比范围为 1.38-2.58。按照数值从小到大的顺序在 1.3-1.5 范围内的地块有 2 个, 为 2 号地、山坡地; 在 1.5-1.7 范围内的地块有 1 个, 为 1 号地; 在 1.7-1.9 范围内的地块有 3 个, 分别为果树地、房西地、道西地; 在 1.3-2.1 范围内的地块有 2 个, 为道南地和小排甸山地; 大于 2.4 的地块有 2 个, 分别为道北地、大棚地。可见, 道北地地块的草谷比最大, 2 号地地块的草谷比最小。大部分地块的草谷比分布在 1.6-2.2 范围内。

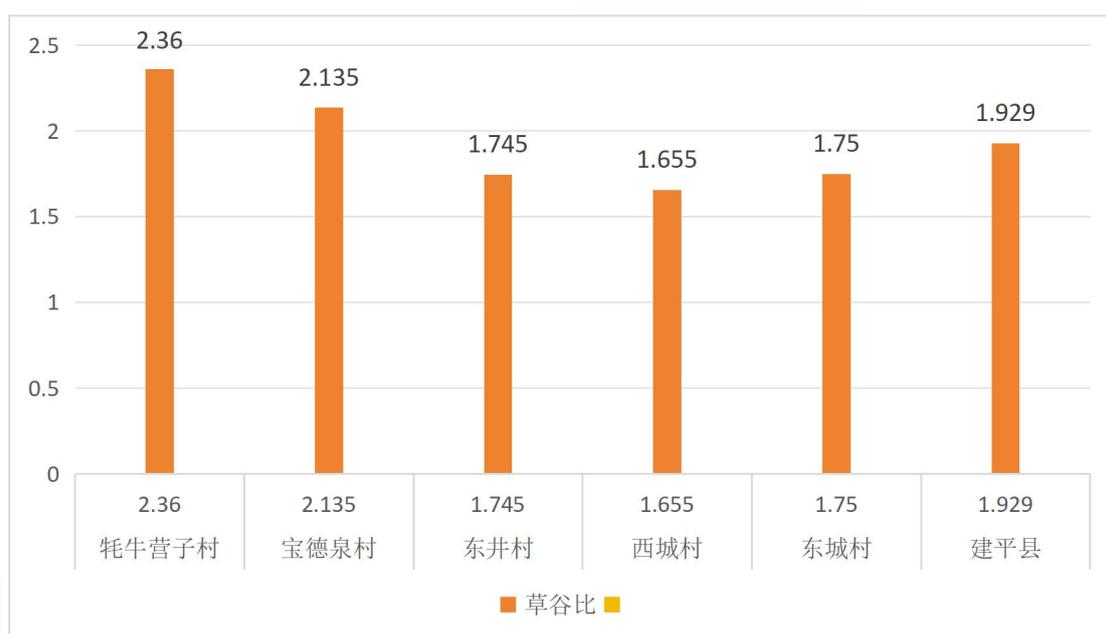


图 4 建平县高粱草谷比

根据各地块高粱草谷比计算各个村的高粱草谷比, 进而计算建平县的高粱草谷比。从图 4 中可以, 高粱草谷比监测点的五个村中, 牦牛营子村草谷比最大为 2.36, 西城村草谷比最小为 1.655。建平县的高粱草谷比为 1.929。

2. 农作物秸秆可收集系数

2.1 监测位点布设

秸秆可收集系数调查村与农作物草谷比监测选取村镇一致。

2.2 样品测试数据

2.2.1 农作物株高实测

在调查村选取 10 个典型地块, 每个典型地块用五点法确定测量点位, 每点位取样面积为 1m^2 , 随机测 10 株, 测量每株农作物的株高, 计算算术平均值。测量结果如表 7、表 8 所示。

表 7 玉米株高 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	长汉池村	西城村
1	212.7	201.2	261.7	218.1	219.9
2	209.6	202.8	256.9	221.4	236.1
3	200.5	211.6	264.1	240.9	240.8
4	208.9	194.3	284.9	235.7	233.4
5	245.8	210.3	239.6	237.5	233.4
6	243.9	203.2	259.3	248.6	226.9
7	230.8	217.9	260.1	227.3	228.2
8	245.2	209.3	269.6	250.8	212.4
9	203.6	218.9	269.7	255.4	232.9
10	201.6	227.1	240.5	243.9	225.9
平均值	220.3	209.7	260.6	237.96	228.99

表 8 高粱株高 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	西城村	东城村
1	148.9	145.9	137.7	131.1	159.6
2	166.1	157.2	142.1	147.4	157.7
3	138.5	159.9	140.4	141.6	156.7
4	139.6	147.3	147.1	141.8	154.8
5	146.6	140.3	145.4	141.8	156.1
6	145.7	181.1	144.5	153.1	148.7
7	140.1	162.2	136.4	163.1	146.8
8	132.7	172.2	137.5	165.1	145.1
9	136.1	171.5	144.4	172.2	141.4
10	144.9	133.8	141.4	167.3	136.9
平均值	143.9	157.1	141.7	152.5	150.4

2.2.2 割茬高度实测

在调查村分别选取机械收获和人工收获的典型地块各 10 个，测量两种收获方式下农作物秸秆的割茬高度，每个典型地块用五点法确定测量点位，每点位取样面积为 1m²，随机测 10 株，计算算数平均值。玉米割茬高度测量结果如表 9、表 10 所示。高粱割茬高度测量结果如表 11、表 12 所示。

表 9 玉米机械收获割茬高度 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	长汉池村	西城村
1	33.1	36.7	40.4	51.7	36.6
2	48.6	37.7	50.8	55.8	37.3
3	38.9	41.4	47.1	52.5	37.2
4	33.3	38.3	44.7	47.9	37.5

5	30.1	39.5	42.5	40.6	36.1
6	40.1	38.7	57.1	43.2	36.7
7	38.6	32.6	42.1	49.3	38.5
8	36.1	35.7	44.5	45.3	36.5
9	30.4	42.2	39.7	44.3	41.7
10	28.8	40.4	46.3	49.7	38.5
平均值	35.8	38.3	45.5	48.0	37.7

表 10 玉米人工收获割茬高度 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	长汉池村	西城村
1	9.7	10.9	12.6	11.6	8.3
2	8.6	9.2	11.5	13.4	11.8
3	8.7	9.8	9.4	10.9	10.7
4	9.6	9.1	12.1	10.4	11.2
5	8.5	9.5	9.6	12.7	9.7
6	7.7	11.3	11.2	11.6	9.4
7	11.5	10.7	10.1	10.7	9.3
8	10.3	8.6	10.8	9.4	10.5
9	9.9	9.6	9.2	8.7	10.8
10	11.1	10.5	11.3	10.5	10.1
平均值	9.6	9.9	10.8	11.0	10.2

表 11 高粱机械收获割茬高度 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	西城村	东城村
1	39.8	66.7	94.5	45.1	48.3
2	52.2	68.7	95.1	71.9	51.7
3	36.4	56.7	53.2	52.3	46.6
4	40.3	62.8	47.1	52.8	45.4
5	33.8	44.2	51.8	59.2	55.3
6	32.9	54.8	48.2	56.7	44.5
7	41.7	54.4	46.3	55.8	37.8
8	42.2	51.5	53.7	54.7	36.3
9	35.6	68.6	63.6	51.4	47.4
10	34.1	43.5	51.1	51.5	44.1
平均值	38.9	57.9	60.46	55.1	45.7

表 12 高粱人工收获割茬高度 单位 (cm)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	西城村	东城村
1	9.6	12.2	13.9	9.5	8.3
2	8.3	13.1	12.3	10.3	10.8
3	8.1	14.2	11.2	11.2	10.1
4	9.6	11.4	10.7	10.8	10.2

5	11.4	12.5	14.1	12.4	10.6
6	11.2	11.7	13.5	11.5	11.7
7	12.8	10.3	12.9	8.6	11.4
8	10.1	12.4	15.2	11.3	9.3
9	9.5	9.8	15.1	10.7	9.8
10	10.3	13.3	15.5	12.5	9.5
平均值	10.1	12.1	13.4	10.9	10.2

2.2.3 枝叶损失率测定

实地调查测定秸秆收集过程中的枝叶损失率，测定结果如表 13、表 14 所示。

表 13 玉米秸秆枝叶损失率 单位 (%)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	长汉池村	西城村
1	9.23	9.12	7.78	12.35	11.55
2	8.91	8.78	9.08	10.97	11.32
3	9.35	9.42	8.33	12.43	12.43
4	9.42	8.65	8.25	11.86	10.87
5	8.67	7.68	7.59	12.41	11.18
6	7.84	9.23	8.62	10.95	11.07
7	9.13	8.54	9.21	11.77	11.26
8	8.44	9.07	8.71	12.46	10.93
9	9.58	10.03	8.52	11.24	12.54
10	8.87	9.27	7.98	11.89	12.37
平均值	8.94	8.98	8.41	11.83	11.55

表 14 高粱秸秆枝叶损失率 单位 (%)

采样地点	义成功乡	昌隆镇		白山乡	
	牦牛营子村	宝德泉村	东井村	西城村	东城村
1	9.43	8.12	9.52	12.32	12.77
2	8.98	8.07	8.67	10.33	9.73
3	9.23	9.56	8.53	11.28	11.82
4	10.32	8.43	7.92	12.39	10.48
5	9.74	10.34	9.43	10.57	12.09
6	10.03	8.88	9.57	11.79	14.34
7	8.89	11.32	10.54	12.17	11.91
8	9.67	10.16	8.73	11.59	12.23
9	10.73	9.63	7.85	9.68	9.07
10	9.66	9.42	9.61	12.34	11.88
平均值	9.67	9.40	9.04	11.45	11.63

2.3 统计分析本区域农作物秸秆可收集系数

根据某一区域某种农作物的平均株高、机械收获平均割茬高度、人工收获平均割茬高度、机械收获面积占总收获面积的比例以及秸秆枝叶损失率计算某一地区某种农作物秸秆的可收集系数。

2.3.1 玉米秸秆可收集系数

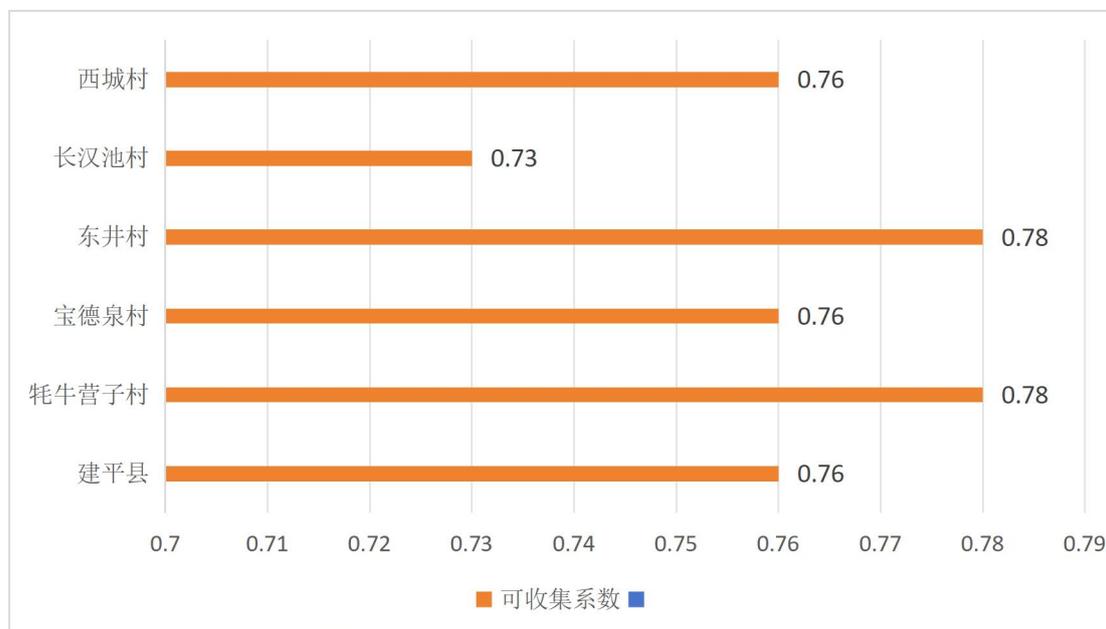


图 5 玉米秸秆可收集系数

图 5 为根据测量数据计算得到的各个村及建平县的玉米秸秆可收集系数。从图中可以看出，义成功乡牦牛营子村和东井村的玉米秸秆可收集系数最大，为 0.78，其次为昌隆镇宝德泉村和西城村，为 0.76。白山乡长汉池村的玉米秸秆可收集系数最小，为 0.73，其余村的玉米秸秆可收集系数均为 0.76，可收集系数相差最大的两个值之间，仅为 0.5，可见各个村的玉米秸秆可收集系数差别不大。这主要是因为玉米秸秆机械收获比例较大，且割茬高度相差不多，造成玉米秸秆可收集系数的差异主要是机械收获带来的，因此各个村之间的差别不大。由各个村的玉米秸秆可收集系数平均值，可得出建平县的玉米秸秆可收集系数为 0.76。

2.3.2 高粱秸秆可收集系数

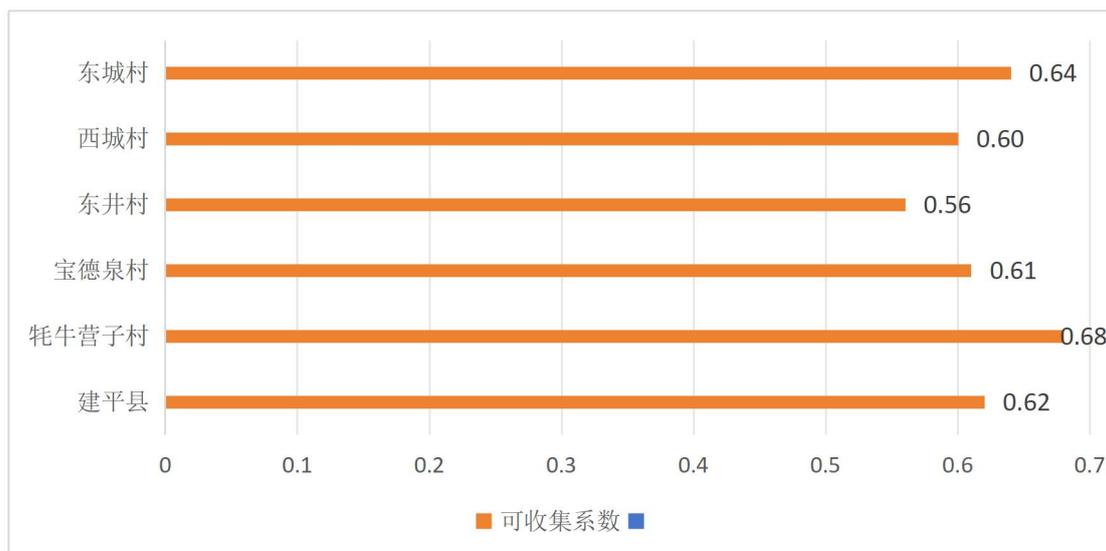


图 6 高粱秸秆可收集系数

图 6 为根据测量数据计算得到的各个村及建平县的高粱秸秆可收集系数。从图中可以看出，义成功乡牦牛营子村的高粱秸秆可收集系数最大，为 0.68，昌隆镇东井村的高粱秸秆可收集系数最小，为 0.56，其余村的高粱秸秆可收集系数均在 0.60-0.64 之间，可见大部分村的高粱秸秆可收集系数差别不大。这是由于大部分高粱由机械收割，机械割茬比较均匀，但是由于个别地块及施肥管理不同，出现个别差异性。由各个村的高粱秸秆可收集系数平均值，可得出建平县的高粱秸秆可收集系数为 0.62。

三、存在的问题及建议

高粱草谷比较大主要是由于个别地块高粱成熟度不同，部分籽粒没有成熟坐果，造成草谷比数值偏大，同时高粱机收后留下的茬高较高，在后期秸秆收集过程中，茬高大部分将被收集，影响秸秆可收集系数的判定。玉米秸秆机收部分也是同样。