

重迎茬对大豆化学品质的影响^{*}

徐永华 何志鸿^{* *} 刘忠堂^{* *} 许显斌
陈 霞 赵 伟 刘庆学^{* *}

(黑龙江省农业科学院)

摘 要

在中国黑龙江省 6 个不同的生态区设置固定轮作场圃,连续 3 年研究重迎茬大豆蛋白质、脂肪的变化情况。结果表明,迎茬和短期重茬对大豆蛋白质、脂肪含量无明显影响,重茬 3 年以上,蛋白质含量增加,脂肪含量降低。农艺措施对重迎茬大豆蛋白质、脂肪含量没有明显的影响,化学调节剂对重迎茬大豆蛋白质、脂肪含量有一定的影响。

关键词 大豆;重迎茬;蛋白质;脂肪

重迎茬是影响大豆生产的一个重要问题;蛋白质和脂肪是大豆子粒中重要的化学成分。由于这两个问题的重要性,近年来国内对大豆重迎茬、国内外对大豆蛋白质和脂肪含量的研究都很重视。然而,前者多集中在重迎茬对大豆产量的影响与农艺对策方面,后者多集中在蛋白质、脂肪的遗传规律及与生态条件的关系方面。关于重迎茬对大豆品质、特别是对大豆化学品质的影响方面的研究,国内外尚未见报导,本项研究作为“重迎茬影响大豆生产的机理及技术对策研究”重大科技攻关课题的一部分,着重研究重迎茬以及减缓重迎茬产量损失的农艺措施对大豆蛋白质、脂肪含量的影响,以期对发展优质大豆生产、并为采取调控措施减少产量与品质损失提供理论依据和参考。

材料与方法

1 在黑龙江省东部低湿地区(佳木斯、密山)、西部风沙干旱区(齐齐哈尔)、中西部盐碱区(安达)、北部高寒区(黑河)、中南部黑土区(哈尔滨、绥化、海伦)共 5 个生态区设置 8 个固定轮作区,连续 3 年研究重迎茬对大豆化学品质的影响。轮作小区长 30m 宽 8.4m,每个小区 12 行,共 9 个小区,108 行,2268m²,轮作方式与当地生产相一致。正茬为小麦—

^{*} 本研究为国家“九五”重中之重 95-01-05 课题的一部分,是黑龙江省农业科技攻关重大课题。

^{* *} 何志鸿所在单位为黑龙江省科学技术委员会,刘忠堂所在单位为国家大豆工程技术研究中心,刘庆学在克东县种子管理站。

收稿日期:1996-12-10 This paper was received on Dec. 10, 1996.

玉米-大豆(东部)、小麦-小麦-大豆(北部)、玉米-玉米-大豆(中南部、西部),迎茬为大豆-小麦-大豆或大豆-玉米-大豆,重茬为大豆-大豆-大豆。品种采用当地生产上主栽品种,哈尔滨(南部)为黑农 37 绥化(中南部)为绥农 10 海伦(中南部)为黑农 35 佳木斯(东部)为合丰 35 密山(东部)为垦农 4 安达(中西部)为合丰 25 齐齐哈尔(西部)为合丰 25 试验的密度、施肥、田间管理同当地生产水平。

2 在上述 5 个生态区 8 个试验点另设专门试验区,分别研究农艺措施和调控措施对重迎茬大豆化学品质的影响,以及不同品种的蛋白质和脂肪含量对重迎茬的反应。每项试验连续进行 3 年,均为 3 次重复。

3 蛋白质和脂肪的分析采用 8100 型近红外分析仪,每年用经典法对仪器及其分析结果进行校正。蛋白质的校正用凯氏法,脂肪的校正采用乙醚萃取法。

4 数据的统计分析用 MSTAT 程序,在长城 586 微机上进行。

结果与分析

1 重迎茬对大豆化学品质的影响

大豆的化学品质主要指籽粒中蛋白质和脂肪的含量。大豆蛋白质和脂肪含量受遗传因素和环境影响很大。大豆重迎茬能够造成根际微环境形成差异,这很有可能影响到大豆子粒中蛋白质和脂肪含量。经过 3 年的试验,分析看出,尽管在不同生态区的不同轮作方式下,大豆蛋白质、脂肪含量都与正茬大豆有些不同,但是并无明显的规律。将各试验区的结果平均以后,不同轮作方式间无论蛋白质还是脂肪含量,几乎没有什么差别(表 1)。方差分析结果表明,不同轮作方式间大豆化学品质差异不显著,而年度间大豆蛋白质及脂肪含量的差异多为显著或接近显著。这表明,一般情况下,大豆重迎茬所造成的根际土壤微环境的差异虽然能对蛋白质和脂肪含量产生一定的影响,但是,在迎茬和短期重茬的情况下,这种影响还没能大到使大豆蛋白质和脂肪含量出现明显的差异;而不同年份生育期间的温度、降水和光照的不同,对大豆蛋白质和脂肪含量有较大的影响。不过,重茬 3 年以上的处理蛋白质含量增加、脂肪含量减少较为明显,表明土壤微环境的微小变化积累到一定的程度,对大豆蛋白质和脂肪的含量会有较大的影响。

表 1 重迎茬对大豆化学品质的影响

Table 1 The effect of rotation on protein and oil content of soybeans

轮作方式	正茬	迎茬	重茬 1 年	重茬 2 年	重茬 3 年以上
Rotation system	Normal rotation	Alternate-year	Two years continuous	Three years continuous	More than four years continuous
蛋白质 Protein	38.63	38.68	38.58	38.15	39.70
脂肪 Oil	20.39	20.32	20.33	20.38	19.40

2 重茬与迎茬大豆蛋白质、脂肪含量的差异

迎茬与重茬是两种不同的轮作体系,对大豆产量的影响不同。一般情况下,迎茬减产幅度小于重茬。然而,尽管采取了各种农艺措施,两种轮作体系下大豆蛋白质、脂肪含量并

无明显的差异。虽然在数值上有一点差别,但是,同为蛋白质或脂肪,成对数据之差有时是正向的,有时是负向的,并不规律。从趋势上看,迎茬较重茬蛋白质含量高一些的处理多于低一些的处理,而脂肪则相反,迎茬高于重茬的处理多一些。经过对成对数据的比较,两个样本平均数差异不显著(表 2)。可以认为数值上的差异来自于机误,而非轮作体系不同所造成。但这只是对迎茬和重茬一年而言。至于迎茬与多年重茬的大豆蛋白质以及脂肪含量有无不同,需进一步试验才能明了。

表 2 迎茬和重茬大豆蛋白质及脂肪含量的差异 (佳木斯 1994年、合丰 35)

Table 2 Protien and oil content of alternate- year and continuous soybeans (Jiamusi 1994, Hefeng35)						
处理	蛋白质 Protein			脂肪 Oil		
Number of treatment	迎茬	重茬	差值	迎茬	重茬	差值
Alternate	Continuous	Differences	Alternate	Continuous	Differences	
1	37. 91	37. 73	+ 0. 18	22. 07	21. 15	+ 0. 92
2	37. 70	37. 93	- 0. 23	21. 82	22. 27	- 0. 45
3	37. 70	37. 81	- 0. 11	22. 04	21. 79	+ 0. 25
4	37. 85	37. 28	+ 0. 57	21. 93	21. 44	+ 0. 49
5	37. 24	37. 36	- 0. 12	22. 22	21. 86	+ 0. 36
6	37. 92	38. 10	- 0. 18	21. 67	21. 77	- 0. 10
7	37. 57	37. 70	- 0. 13	21. 54	20. 21	+ 1. 33
平均 Average	37. 699	37. 701	- 0. 002	21. 899	21. 499	+ 0. 40
t值			0. 026			0. 177
t0. 05			2. 447			2. 447
t0. 01			3. 707			3. 707

3 生态条件对重迎茬大豆化学品质的影响

从表 3的结果看出,尽管各生态区不同轮作方式间大豆蛋白质和脂肪的含量有一定的差异,然而,经 χ^2 测定,每个生态区轮作方式间的差异都不显著。对 5个生态区-品种和 5种轮作方式的方差分析(表 4),结果为生态区(品种)间差异高度显著,轮作方式间差异不显著。在重迎茬条件下,高蛋白质含量的品种黑农 35种在中部黑土区的海伦,的确表现出高蛋白质含量,蛋白质含量中等的合丰 25号品种,种在西部的齐齐哈尔,蛋白质含量提高;绥化与海伦相邻,生态条件相似,品种不同,蛋白质含量上的差异很明显。脂肪含量与此相反,黑农 35在海伦、合丰 25在齐齐哈尔,含量低,绥农 10在绥化、合丰 35在佳木斯、垦农 4在密山含量高,既有品种上的原因,也有环境条件上的原因。这说明品种和环境对重迎茬大豆蛋白质和脂肪含量有较明显的影响。这与正茬大豆的情况相同。

表 5为同一品种在不同生态区、不同年份的蛋白质和脂肪含量。合丰 25号 1995与 1996两年、平均蛋白质含量在齐齐哈尔相差 1. 18个百分点,在安达相差 4. 50个百分点;而在齐齐哈尔与安达两地间平均蛋白质含量 1995年相差 2. 90个百分点,在 1996年相差 2. 78个百分点。不同轮作方式间蛋白质含量的差异均在 0. 86- 1. 12个百分点之间。脂肪含量的情况与此相似,可见,重迎茬对大豆化学品质的影响小于生态条件的影响。从表 5

还可以看到,同一品种、同一地点,重迎茬间大豆蛋白质含量的差异为 0.72– 0.76个百分点,小于正茬年度间的差异(1.35– 4.20个百分点)。脂肪含量亦如此。

表 3 各生态区的轮作方式与大豆的蛋白质和脂肪含量(1994– 1996年)

Table 3 The relationship between protein/oil content and rotation system in different ecoregions					
种植地点 Place	海伦 Hailun	佳木斯 Jamusi	密山 Mishan	绥化 Suihua	齐齐哈尔 Qiqihar
品种 Variety	黑农 35 Heinong	合丰 35 Hefeng 35	垦农 4号 Kennong 4	绥农 10 Suinong 10	合丰 25 Hefeng 25
蛋白质 Protein					
正茬 Rotation	40.17	36.96	36.64	38.84	40.99
迎茬 Alternate	40.56	36.61	35.31	39.70	42.13
重茬 1年 2 years continuous	40.41	36.61	35.21	39.36	41.31
重茬 2年 3 years continuous	38.11	35.64	35.49	37.90	42.32
重茬 3年以上 More 4 years continuous	40.55	36.22	38.17	37.59	41.98
X ²	3.658632	0.2169644	1.535406	0.5598515	1.264551
概率值 Prob	0.3007	0.8971	0.6741	0.9055	0.8673
脂肪 Oil					
正茬 Rotation	18.27	21.54	20.85	21.67	19.61
迎茬 Alternate	17.68	21.71	21.25	21.26	19.38
重茬 1年 2 years continuous	17.61	21.27	21.18	22.01	19.56
重茬 2年 3 years continuous	17.26	23.40	20.94	21.33	18.90
重茬 3年以上 More 4 years continuous	17.61	22.73	20.57	21.46	18.81
X ²	3.607007	1.383323	1.935245	0.2047972	0.5198846
概率值 Prob	0.3071	0.5007	0.5859	0.9768	0.9715

4 品种对重迎茬大豆化学品质的影响

比较表 5与表 6可以看出,同一年度、同一地点,不同品种之间蛋白质含量的极差高达 4.08个百分点,脂肪含量的极差为 2.46个百分点,基本上都超过了同一品种在不同轮作方式之间的极差(0.83– 1.12个百分点)和在重迎茬情况下同一品种、同一年度在不同生态区间的差异(0.13– 3.00个百分点)以及同一品种、同一生态区在不同年度之间的极差(0.78– 3.76个百分点)。可见品种的遗传因素对大豆蛋白质和脂肪含量的影响是不容忽视的。

表 4 不同轮作方式大豆蛋白质与脂肪含量和方差分析 (1994– 1996年)					
Table 4 Variance analysis of protein and oil content of soybean under different rotation Systems					
方差来源	自由度	均方和	方差	F- 值	概率
Source of Var.	DF	SS	MS	F	Probability
蛋白质 Protein					
生态区与品种	4	110. 69	27. 673	45. 84 *	0. 000
Ecoregion and variety					
轮作方式	4	3. 18	0. 796	1. 32	0. 305
Rotation system					
机误	16	9. 66	0. 604		
Error					
脂肪 Oil					
生态区与品种	4	71. 16	17. 790	62. 84 *	0. 000
Ecoregion and variety					
轮作方式	4	0. 14	0. 036	0. 13	
Rotation system					
机误	16	4. 53	0. 283		
Error					

表 5 同一品种在不同生态区的不同轮作体系中大豆化学品质差异 (试验品种: 合丰 25)									
Table 5 The difference of protein and oil content of the same soybean variety under different rotation systems and ecoregions(Variety: Hefeng 25)									
成份	Content	蛋白质 Protein				脂肪 Oil			
地点	Place	齐齐哈尔 Qiqihar	安达 Anda	齐齐哈尔 Qiqihar	安达 Anda	齐齐哈尔 Qiqihar	安达 Anda	齐齐哈尔 Qiqihar	安达 Anda
年度	Year	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
正茬	Rotation	40. 62	41. 93	44. 72	39. 52	18. 57	20. 63	16. 57	20. 57
迎茬	Alternate	41. 74	42. 52		39. 52	18. 54	20. 22		19. 89
重茬 1年		41. 23	41. 95	43. 70	39. 46	18. 84	20. 35	17. 40	20. 26
2 years continuous									
重茬 2年		41. 66	42. 98		40. 32	17. 88	19. 93		19. 80
3 years continuous									

表 6 重茬条件下同一地点不同品种大豆蛋白质和脂肪含量的差异 (哈尔滨 1994年)										
Table 6 The difference of protein and oil content of seeds under continuous soybeans cultured in different regions(Harbin 1994)										
品种名称	黑农 33号	黑农 37号	黑农 39号	东农 42号	绥农 8号	哈 85– 64	哈 85– 23	嫩 8519– 5	嫩 8506– 6	庆抗一号
Variety	Hei– nong 33	Hei– nong 37	Hei– nong 39	Dong– nong42	Sui– nong 8	Ha85– 639	Ha85– 250	Nen8519– 55	Nen– 8506– 6	Qing kang 1
蛋白质	37. 68	37. 53	40. 23	41. 61	39. 98	38. 06	38. 52	38. 25	38. 09	39. 03
Protein										
脂肪	22. 35	22. 40	21. 42	20. 25	22. 32	21. 67	22. 44	21. 42	22. 20	22. 71
Oil										

5 减缓重迎茬产量损失的农艺措施对大豆化学品质的影响

本试验研究所采取的农艺措施,一是土壤耕作和施肥方法,即深松、破垄夹肥和农肥

©1994–2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://w

深施;二是增施钾肥;三是施用以微量元素为主的调节剂。从同一品种在哈尔滨 3年的试验情况来看,每年各种处理之间蛋白质和脂肪含量都有一定的变化。其中 1994年各处理之间脂肪含量最高达 24.20%,最低 21.79%,相差 2.41个百分点;1995年蛋白质含量最高 38.0%,最低 36.00%,相差 2.01个百分点,相对变化是不小的(表 7)。但是,这种变化规律性并不明显,经方差分析,蛋白质各种农艺措施处理间的 F值为 0.53,年度间为 24.91;脂肪则分别为 1.38和 170.02 而 $F_{0.05}$ 和 $F_{0.01}$,在小均方自由度等于 12,大均方自由度等于 2时,分别为 3.88和 6.93;在小均方自由度等于 12,大均方自由度等于 6时,分别为 3.00和 4.82 即无论蛋白质还是脂肪,农艺措施各处理间差异不显著,而年度间差异显著。因此,可以认为,在重迎茬大豆生产中采取土壤耕作、改变施肥方法、增施常用的化学肥料等措施,不会显著地影响大豆蛋白质和脂肪的含量。这可能是由于上述那些农艺措施主要是改变或影响了土壤的物理性质,而很少改变土壤的化学性质的缘故。不过,从表 7可以看出,应用以微量无素为主的缓解剂,各年蛋白质和脂肪含量的变化都比较大,如果用量较大时,可能对大豆蛋白质和脂肪含量有一定的影响。

表 7 农艺措施对重迎茬大豆化学品质影响(哈尔滨 1994- 1996)

Table 7 The effect of agronomic methods on protein and oil content of seeds under alternate and continuous soybeans (Harbin 1994- 1996)

年度 Year	1994		1995		1996	
处理* Treatment	蛋白质 Protein	脂肪 Oil	蛋白质 Protein	脂肪 Oil	蛋白质 Protein	脂肪 Oil
1	37.17	22.71	36.55	19.05	34.83	24.18
2	37.00	23.54	36.00	19.55	35.62	23.47
3	37.17	23.49	37.82	18.23	35.26	24.00
4	36.36	24.20	38.01	19.09	34.55	24.46
5	36.71	23.57	36.53	18.74	35.16	24.86
6	37.57	21.79	37.15	18.96	34.85	23.51
7	36.54	23.42	36.68	18.84	35.08	23.54

* 处理 1为底肥 6.7kg二铵/亩+ 种肥 6.7gk二铵,处理 2为底肥 6.7kg二铵/亩+ K₂SO₄15kg/亩,处理 3为底肥 6.7kg二铵/亩+ 缓解剂,处理 4为底肥 6.7kg二铵/亩+ K₂SO₄15kg/亩+ 缓解剂,处理 5为底肥 6.7kg二铵/亩+ 1500kg农家肥 亩深施,处理 6为底肥 6.7kg二铵/亩+ 1500kg农家肥 亩破垄夹肥,处理 7为底肥 6.7kg二铵/亩+ 深松 30cm

* Treatment 1: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sublayer and 6.7kg/mu (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sowing.
Treatment 2: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ and 15kg/mu of K₂SO₄ fertilizing at sublayer.
Treatment 3: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sublayer and regulator.
Treatment 4: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ and 15kg/mu of K₂SO₄ fertilizing at sublayer and regulator.
Treatment 5: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sublayer and 1500kg/mu of buried manure.
Treatment 6: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sublayer and 1500kg/mu of buried manure as splitting of ridges then recovering of soil.
Treatment 7: 6.7kg/mu of (NH₄)₂HPO₄ fertilizing at sublayer and subsoiling by 30cm.

6 重迎茬调节剂对大豆化学品质的影响

为了减缓重迎茬造成的产量损失,使用了种衣剂、叶喷剂、专用肥,其中含有某些微量

元素、激素或生理活性物质。它们对大豆的蛋白质和脂肪含量可能会造成某些影响

表 8 调节剂对重迎茬大豆化学品质的影响

Table 8 The effect of regulators on protein and oil content under alternate and continuous soybean

处理 Treat- ment	1995								1996			
	海伦 (黑农 35)		密山 (垦农 4)		安达 (合丰 25)		安达 (合丰 25)		齐市 (合丰 25)		绥化 (绥农 10)	
	Hailun		Mishan		Anda		Anda		Qiqihar		Suihua	
	(Heinong 35)		(Kennong 4)		(Hefeng 25)		(Hefeng 25)		(Hefeng 25)		(Suinong 10)	
	蛋白质	脂肪	蛋白质	脂肪	蛋白质	脂肪	蛋白质	脂肪	蛋白质	脂肪	蛋白质	脂肪
	Protein	Oil	Protein	Oil	Protein	Oil	Protein	Oil	Protein	Oil	Protein	Oil
T01	40.63	18.40	33.95	21.07	42.29	18.59	38.88	20.67	40.49	21.30	36.73	21.84
T02	40.77	18.48	35.05	20.18	44.00	17.02	39.50	20.10	40.83	21.40	36.33	22.28
T03	40.06	18.32			44.30	16.52						
T04	41.50	17.28	36.38	19.87	44.26	16.68						
T05	39.89	18.57	34.11	20.13	43.91	17.07	39.64	20.72	40.26	21.02	36.46	22.11
T06	38.90	17.43	33.89	21.19	43.45	17.28						
T07	40.70	18.10	36.09	19.98	44.12	17.08	39.05	20.36	40.45	21.28	36.30	22.23
T08	39.03	18.90										
T09	41.19	18.20	36.29	20.17								
T10	40.66	18.02										
T11	41.36	17.65										
处理平均												
Average	40.45	18.21	35.11	20.37	43.84	17.23	39.48	20.36	40.66	21.14	36.28	22.14
CK	39.71	18.87	34.44	20.88	39.91	20.10	40.19	20.20	40.98	20.55	35.55	22.07
差值												
Difference	+ 0.74	- 0.66	+ 0.67	- 0.51	+ 3.93	- 2.87	- 0.71	+ 0.16	- 0.32	+ 0.59	+ 0.73	+ 0.07
t值	2.73 [*]	4.87 [*]	1.54	2.54 [‡]	16.04 [*]	11.90 [*]	3.50 [‡]	1.29	1.85	4.50 [‡]	3.78 [‡]	0.87
t _{0.05}	2.23		2.45		2.27		2.57		2.78		2.78	
t _{0.01}	3.17		3.71		3.50		4.32		4.60		4.60	

本研究采用了八一农垦大学种衣剂 (试验代号 T01下同)、甲多种衣剂 (T02)、安达种衣剂 (T03)、硼钼种衣剂 (T04)、中国科学院黑龙江农业现代化所叶喷剂 (T05)、河北 26 号种衣剂 (T06)、中国科学院黑龙江农业现代化所种衣剂 1 号 (T07)、中国科学院黑龙江农业现代化所种衣剂 2 号 (T08)、密山市大豆专用调节剂 (T09)、氧化乐果 (T10)、吡米灵 (T11)等制剂作为调解剂处理,以空白 (T012)作对照。结果表明,各种调节剂对大豆蛋白质和脂肪含量均有较明显的影响。尽管不同年份、不同地点这种影响大小与方向不同,品种对不同的调节剂反应也不同,但总的趋势是应用种衣剂等调节剂之后,重迎茬大豆的蛋白质含量增加、脂肪含量降低 (表 8)。但是其作用受环境条件影响较大,不同年份、不同地区调节剂对大豆蛋白质及脂肪含量影响的程度甚至方向不同。

小 结

通过黑龙江省主要生态区连续 3 年的试验研究,初步可以看出:

1 在重迎茬条件下,决定大豆蛋白质和脂肪含量主要是遗传因素,环境条件对大豆蛋白质和脂肪的含量有重大影响。重迎茬及为减缓产量损失而采取的农艺及化学调控措施可以对大豆蛋白质、脂肪含量产生一定的影响。

2 迎茬和短期重茬对大豆蛋白质、脂肪含量没有明显的影响。3 年以上的长期重茬,大豆的蛋白质含量明显增加,脂肪含量明显减少。

3 迎茬和短期重茬,大豆蛋白质和脂肪含量没有明显的差别。

4 深松、深施肥、增施农肥等减缓重迎茬大豆产量损失的农艺措施,对大豆蛋白质、脂肪含量没有明显的影响。

5 种衣剂、微量元素、生物活性物质等大豆重迎茬调节剂对大豆蛋白质、脂肪含量有较明显的影响。一般是提高蛋白质含量,降低脂肪含量。

致谢: 黑龙江省农业科学院黑河所以刘发研究员为首的课题组、嫩江所以杨兆英副研究员为首的课题组、盐碱土所以李云辉副研究员为首的课题组、大豆所以杨香久副研究员为首的课题组和以胡立成研究员为首的课题组、绥化所以陈仁忠副研究员为首的课题组、合江所以连成才研究员为首的课题组、黑龙江八一农垦大学以贾新民副教授为首的课题组和中国科学院黑龙江农业现代化研究所以韩晓增、许艳丽副研究员为首的课题组分别主持了黑河、齐齐哈尔、安达、哈尔滨、绥化、佳木斯、密山和海伦等地区的田间试验,并连续 3 年提供了品质分析的样品;黑龙江省农业科学院大豆研究所郭丽娟同志参加了一部分品质分析工作,于此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 王金陵主编, 1982,大豆,黑龙江科学技术出版社
- [2] 何志鸿等, 1988,黑龙江省大豆化学品质生态地理分布 I. 野生大豆化学品质生态地理分布,东北农学院学报, 19(3): 237- 345
- [3] 徐永华等, 1996,世界大豆化学品质生态地理分布 II,大豆科学, 15(2): 119- 125
- [4] 许艳丽主编, 1995,大豆重迎茬研究,哈尔滨工程大学出版社
- [5] J. R. Wilcox et al., 1987, Soybean Improvement, Production, and Uses (Second Edition). American Society of Agronomy, Inc. USA

THE EFFECT OF ALTERNATE- YEAR AND CONTINUOUS SOYBEAN ON PROTEIN AND OIL CONTENT OF THEIR SEEDS

Xu Yonghua He Zhihong* Liu Zhongtang** Xu Xianbin Chen Xia

(*Soybean Research Institute of H A A S, * Heilongjiang Provincial
Science and Technology Commission **, State Soybean Engineering Technique Research Centre*)

Abstract

The change of protein and oil of alternate- year and continuous soybeans by setting up rotation nurseries at 6 different ecoregions in Heilongjiang Province, China. The result shown that protein and oil contents were not effected significantly when soybeans were planted alternate- year and continuously. If soybeans were planted more than 4 years continuously, protein content of seeds would be increased, and oil content would be reduced. Agronomic methods, which will reduce the constraints of continuous soybeans to yield, would not effect on protein and oil content of seeds. And how and then some chemical regulators effect protein and oil content.

Key words Soybean; Alternate- year and continuous; Protein; Oil

征订启事

《华北农学报》是北京、天津、河北、山西、内蒙古、河南六省市自治区农业科学院和农学会联合主办的大农业学术性刊物。本刊主要刊载农业各学科的学术论文、研究报告及研究简报,报道学术动态。

《华北农学报》系季刊,每年 3、6、9、12月 28日出版,公开发行,国内统一刊号: CN13-1101/S,邮发代号: 18-10。每份定价 5.00元,全年定价 20.00元。欢迎向当地邮局订阅。漏订者可直接把款汇到编辑部补订。编辑部地址: 河北省石家庄市机场路 24号河北省农科院内。邮编 050051。

《四川畜禽》(月刊)征订启事本刊具有载文量大、信息量大、指导性强、操作性强的鲜明特色,是海内外畜牧及相关行业同仁交流技术与经验的重要园地,融畜牧、兽医、饲料等动物科学新技术、新成果和行业生产与市场相关信息为一体,版式新颖,图文并茂。每期 80页,18万字,月价 4元,全年价 48元。邮订代号: 62-184。