

Impact of successive lactation, year, season of calving and test milking on cows' milk performance of the Polish Holstein-Friesian Black-and-White breed

Wpływ kolejnej laktacji, roku, sezonu wycielenia i dnia doju próbnego na mleczność krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej

Beata SITKOWSKA¹, Dariusz PIWCZYŃSKI

¹University of Technology and Life Sciences, Faculty of Animal Breeding and Biology, Department of Genetics and General Animal Breeding, Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz, Poland, Phone number: +48 52 3749741, e-mail: beata.sitkowska@utp.edu.pl

ABSTRACT

The research was conducted based on 8895 test milkings of 463 milk cows calving first time in 2003 and reared in the Pomorze and Kujawy region. The aim of the present study was to analyse the influence of selected factors on the milk performance and its chemical composition. A statistical influence of a herd, season and year of calving, a season of test milking, lactation on milk performance traits was analysed using a multiple variance analysis. The milk performance, its chemical composition and quality altered considerably depending on the season of calving, season of test milking and successive lactation. The highest percentage amount of milk and its components was obtained from cows calving in spring months. In turn, the highest content of fat, protein, lactose and dry matter occurred in the samples collected from the cows calving in the summer milking period. The highest amounts of milk were collected in the summer period, and the lowest – in the winter period (these dissimilarities proved highly significant). The highest amount of calculated FCM and ECM, fat (kg) and lactose was collected from cows in their first lactation, whereas the lowest from those in their fourth lactation.

KEYWORDS: cow, milk performance, season of test milking, herd, lactation, season of calving

STRESZCZENIE

Badania przeprowadzono na podstawie 8895 próbnego udojów 463 krów mlecznych cielących się pierwszy raz w 2003 roku, użytkowanych mlecznie na terenie Pomorza i Kujaw. Celem pracy była analiza wpływu wybranych czynników na wydajność i skład chemiczny mleka. Statystyczny wpływ stada, sezonu i roku wycielenia, sezonu doju próbnego, laktacji na cechy mleczności badano wykorzystując wieloczynnikową analizę wariancji. Wydajność mleka, jego skład chemiczny oraz jakość zmieniała się

istotnie w zależności od sezonu wycielenia, sezonu doju próbnego i kolejnej laktacja. Najwięcej mleka i jego składników otrzymano od krów wycielonych w miesiącach wiosennych. Najwięcej mleka uzyskiwano od krów dojonych w sezonie letnim, najmniej w zimowym (różnice okazały się wysoko istotne). Stwierdzono, że najwięcej mleka udojonego, obliczonego mleka FCM i ECM, tłuszczu (kg), i laktozy (kg) uzyskano od krów w laktacji pierwszej, najmniej w laktacji czwartej.

Słowa kluczowe: krowa, wydajność mleczna, sezon próby, stado, laktacja, sezon wycielenia

DETAILED ABSTRACT

Badania nad oceną wpływu czynników genetycznych i środowiskowych na wydajność i skład chemiczny mleka krów prowadziło wielu autorów [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15]. Ich wyniki dowodzą, że wpływ różnych czynników w analizowanych populacjach przejawia się z różnym nasileniem – stąd też niejednoznaczne wnioski podawane w poszczególnych pracach. Kontynuacja powyższych badań w warunkach polskich jest więc jak najbardziej aktualna. Wynika to też z faktu, że użytkowanie mleczne krów stanowi największe źródło dochodu a sama populacja bydła jest ciągle genetycznie uszlachetniana. Celem pracy była analiza wpływu wybranych czynników na wydajność i skład chemiczny mleka.

Badania przeprowadzono na podstawie 8895 próbnych udojów 463 krów mlecznych cielących się pierwszy raz w 2003 roku, użytkowanych mlecznie na terenie Pomorza i Kujaw. Oceniane zwierzęta były mieszańcami krajowego bydła nizinnego czarno-białego z rasą holsztyńsko-fryzyjską. Udział rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w genotypie zwierząt wyniósł powyżej 94%. Analizowano: wydajność mleka, wydajność i zawartość tłuszczu, białka oraz laktozy. Ustalono też zawartość suchej masy. Ponadto obliczono stosunek białka do tłuszczu (SBT), wydajność mleka FCM (Fat Corrected Milk) i ECM (Energy Corrected Milk).

Statystyczny wpływ stada, sezonu i roku wycielenia, sezonu doju próbnego (TD), laktacji (1-4) na cechy mleczności badano wykorzystując wieloczynnikową analizę wariancji (procedura GLM SAS). Przebieg krzywej laktacji modelowano za pomocą wielomianów Legendre'a drugiego stopnia. Istotności różnic między grupami analizowano za pomocą testu Scheffé (SAS) [11].

W badanej populacji krów mlecznych średnia wydajność mleka wynosiła około 27,8 kg, mleka FCM 28,5 kg natomiast mleka ECM – 28,3 kg. Procentowa zawartość tłuszczu i białka w mleku kształtowała się na poziomie: 4,3 i 3,3% (tab. 1). Stosunek białka do tłuszczu wyniósł 0,8. Średni poziom laktozy i suchej masy w badanych próbach mleka, kształtował się na poziomie: 4,8 i 13,1%. Wpływ większości czynników na poziom badanych cech okazał się istotny.

Najwięcej mleka i jego składników otrzymano od krów wycielonych w miesiącach wiosennych (tab. 2). Natomiast najwyższą procentową zawartością tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy charakteryzowały się próby pobrane od krów cielących się w sezonie letnim (tab. 3).

Biorąc pod uwagę okres wykonywania doju próbnego, najwięcej mleka uzyskiwano od krów w sezonie letnim – około 29 kg, najmniej w zimowym – 27,8 kg (różnice okazały się wysoko istotne) (tab. 2). Wydajność mleka FCM i ECM pozostawała na podobnym poziomie we wszystkich okresach roku. Jednocześnie zaobserwowano, że mleko otrzymane w sezonie letnim zawierała najmniej tłuszczu, białka i suchej masy (tab. 3).

Analizując zmiany wydajności i składu mleka w zależności od kolejności laktacji, stwierdzono, że najwięcej mleka udojonego, obliczonego mleka FCM i ECM, tłuszczu (kg), białka (kg) i laktozy (kg) uzyskano od krów w laktacji pierwszej, najmniej w laktacji czwartej (tab. 2). Różnice między kolejnymi laktacjami w większości przypadków okazały się istotne.

INTRODUCTION

A number of authors carried out research in order to assess the impact of genetic and environmental factors on the yield and chemical composition of cow's milk [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15]. Their outcomes prove that this influence manifests itself with varying intensity, which leads to ambiguous conclusions offered in different papers. Therefore, the continuation of the above mentioned research in Poland is well-justified and fully up to date. This stems also from the fact that cows' milk performance frequently comprises the greatest source of farmer's income, and cattle populations themselves undergo constant genetic improvements.

The aim of the present study was to analyse the influence of selected factors on the milk yield and its chemical composition.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted based on 8895 test milkings of 463 milk cows calving first time in 2003 and reared in the Pomorze and Kujawy region. The cows under the study were hybrids of Polish black-and-white lowland cattle with the Holstein-Friesian breed. A typical share of the Holstein-Friesian cows in the population's genotype exceeded 94%.

The components that were accounted for included: the milk yield, the yield (kg, %) of fat, protein and lactose. In addition, the values of dry matter were determined, and the ratio of protein to fat (SBT), Fat Corrected Milk (FCM) and Energy Corrected Milk (ECM) yield were calculated.

A statistical impact of a herd, season and year of calving, a season of test milking (TD), lactation on milk performance traits was analysed using a multiple covariance analysis (GLM SAS procedure) [11]. A lactation curve was modeled using the second order Legendre polynomials. The following linear module was utilized:

$$y_{ijklmn} = \mu + h_i + w_j + u_k + p_l + l_m + (h \cdot l)_{im} + b_1 \sqrt{3x} + b_2 \sqrt{\frac{5}{4}} (3x^2 - 1) + e_{ijklmn}$$

where: y_{ijklmn} – phenotypic value of a trait,

μ – general mean,

h_i – impact of the i-th herd (1-16),

w_j – impact of the j-th calving season (winter, spring, summer, autumn),

u_k – impact of the k-th calving year (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008),

p_l – impact of the l-th season of milk sampling (winter, spring, summer, autumn),

l_m – impact of the m-th lactation (1-4),

$(h \cdot l)_{im}$ – two-way interactions.

$$x = \frac{2(t-5)}{t_{\max} - t_{\min}} - 1$$

t – day of milk sampling, t_{\max} , t_{\min} – time of maximum and minimum milk sampling (305, 5),

e_{ijklmn} – sampling error.

The significances of the differences across the groups were figured out with the Scheffé test [11].

RESULTS AND DISCUSSION

In the researched population of milk cows, the mean milk yield was approximately 27,8 kg, the FCM - 28,5 kg, whereas the ECM totaled 28,3 kg (Table 1). The percentage content of fat and protein in milk was 4,3% and 3,3% respectively. The ratio of protein to fat was 0,8. The mean level of lactose and dry matter in the studied samples was 4,8 and 13,1%.

Table 1. Statistical characteristics of milk productivity traits
Charakterystyka statystyczna cech mleczności

Traits Cechy	N	Mean Średnia	SD	CV, %
Milk Mleko (kg)	8895	27.82	12.37	44.48
FCM (kg)	8889	28.48	12.09	42.44
ECM (kg)	8838	28.30	11.93	42.14
Fat Tłuszcz (kg)	8889	1.157	0.507	43.80
Protein Białko (kg)	8877	0.915	0.390	42.66
Lactose Laktoza (kg)	8838	1.345	0.615	45.705
Fat Tłuszcz (%)	8889	4.294	0.927	21.59
Protein Białko (%)	8877	3.322	0.375	11.30
SBT	8877	0.806	0.185	22.99
Lactose Laktoza (%)	8838	4.805	0.268	5.58
Dry matter Sucha masa (%)	8837	13.10	1.098	8.38

SD – standard deviation

CV – coefficient of variation

SD – odchylenie standardowe

CV-współczynnik zmienności

The impact of the majority of the factors on the level of the studied parameters proved remarkable, which is concurrent with the results obtained by a number of authors [2, 10]. The greatest amount of milk and its constituents was obtained from cows calving during spring months (Table 2). The mean milk yield, FCM and ECM of those cows was 29,1 kg, 29,8 kg and 29,5 kg respectively. Indicative differences were noted in relation to the samples derived from cows calving in the summer period. The highest percentage content of fat, lactose and dry matter was characteristic of the samples taken from cows calving in the summer period (Table 3).

The level of milk traits of the cows utilized changed depending on the season the milk sampling was performed (Table 2). Considering the period in which test milking was carried out, the highest amount of milk was obtained in the summer season, i.e. approximately 29,2 kg, and the lowest – in the winter period, i.e. 27,8 kg (the differences turned out highly significant). The efficiency of FCM and ECM remained on a similar level across all seasons, irrespective of the period of milk sampling (Table 2). In the research of Górska et al. [4] it was concluded that the lowest daily

milk yield (28,3 kg) was obtained in the spring period, and it was lower in the autumn period. The difference between these seasons proved significant. Sawa and Bogucki [13] indicate that there is a 11% advantage of daily cow's milk yield in the spring period when compared with the milk obtained in the autumn period.

At the same time, it was observed that the milk obtained in the summer period contains the lowest amounts of fat, protein and dry matter (Table 3). The results obtained are in accordance with the research of other scholars [4] who also demonstrated the relationship between the milk sampling and the quantity and chemical composition of milk. Higher fat and protein content was usually observed in the autumn and winter months, whereas the lowest values were noted in the summer period [6, 12]. In the research of Górska et al. [4], the seasonal differences in the daily yield and content of protein and fat in milk were observed. Górska et al. [3] noted that in the summer period the milk obtained from cows was in excess of that obtained in the remaining seasons, whereas the protein and fat content was lower than in winter. Sawa et al. [12] were also the ones to find higher content of protein and fat in the autumn-winter period, and the lowest in the summer period. The lowest amounts of lactose were noted in the autumn milkings, whereas for the dry matter these were the summer season months (Table 3).

When analysing changes occurring in the milk yield and composition depending on successive lactation it was concluded that the highest amount of obtained milk, calculated FCM and ECM, fat (kg), protein (kg) and lactose (kg) was obtained from cows in their first lactation, whereas the lowest amounts were gathered from those in the fourth lactation (Table 2). The differences across successive lactations turned out to be, on the whole, remarkable. The tendency of growth in the milk yield up to the third lactation was observed by, among others, Sawa et al. [14] and Guliński and Młynek [5].

The percentage content of fat, lactose and dry matter was the highest in the first lactation, and the lowest in the fourth lactation, the differences being significant (Table 3). In turn, Sawa et al. [12] proved in their research that the heifer cows were no match for older cows as regards twenty-four hour milk yield and fat and protein content in milk. The research of Dorynek et al. [1] also revealed that the multiparous cows, when compared with a group of heifer cows at $p \leq 0,01$, were characterized with significantly higher daily milk yield (by 4,1 kg) and milk fat content (by 0,2%). Miciński [8] also noted that the highest fat and protein yield was observed in cows in their fourth lactation. In turn, Litwińczuk et al. [7] pointed out that the highest yields of the above mentioned components and dry matter was observed in the third lactation.

In the research of Litwińczuk et al. [7], the first lactation resulted in the highest lactose content (4,89%). As the cows advanced in age, it decreased systematically, and in the fourth lactation it was 4,70%. In own research it decreased in the analogous period from 4,92 to 4,70% as well (Table 3).

In own research the ratio of protein to fat was approximately 0,80, and the sole indicator that was significantly lower, i.e. 0,70, was observed in milk samples in the first lactation (Table 3). Similarly, the lower ratio of protein to fat was observed in the samples collected in winter when compared with summer samples. Górska et al. [3] reached similar outcomes.

CONCLUSIONS

The conducted research allow to conclude that the milk performance, its chemical composition and quality altered considerably depending on the season of calving, season of test milking and successive lactation. The highest percentage amount of milk and its components was obtained from cows calving in spring months. In turn, the highest content of fat, protein, lactose and dry matter occurred in the samples collected from the cows calving in the summer period.

Considering the period of milk sampling, the highest amounts of milk were collected in the summer period, and the lowest – in the winter period (these dissimilarities proved highly significant). At the same time, the milk obtained in the summer period was concluded to contain the lowest amounts of fat, protein and dry matter. On analyzing the fluctuations of milk performance and content depending on successive lactation it was concluded that the highest amount of calculated FCM and ECM, fat (kg) and lactose was collected from cows in their first lactation, whereas the lowest from those in their fourth lactation.

REFERENCES

- [1] Dorynek Z., Rytlewski J., Antkowiak I., Burkiewicz E., Liczba komórek somatycznych w mleku i jej wpływ na użytkowość mleczną krów utrzymywanych systemem alkierzowym i wolnostanowiskowym. Roczn. AR Poznań (2002) CCCL, 19-27.
- [2] Gierdziewicz M., Otwinowska-Mindur A., Ptak E., Wpływ wielkości stada i dziennej wydajności mlecznej na zawartość komórek somatycznych w mleku rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Zoot. (2009) 5, 2, 65-74.
- [3] Górska A., Mróz B., Rymuza K., Dębska M., Zmiany w zawartości białka i tłuszczu w mleku krów czarno-białych i czerwono-białych w zależności od stadium laktacji i pory roku. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Zoot. (2006) 2, 1, 113-126.
- [4] Górska A., Osek M., Mróz B., Dębska M., Kształtowanie się zawartości tłuszczu i białka w mleku wysoko wydajnych krów w zależności od systemu ich utrzymania. Roczn. Nauk. Zoot., suplement (2007) 23, 49-52.

- [5] Guliński P., Młynek K., Próba określenia czynników warunkujących produkcję mleka w przebiegu laktacji u krów. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (2003) 68, 263-272.
- [6] Kamieniecki H., Czerniakowska-Piątkowska E., Wielkość produkcji, skład i jakość higieniczna mleka towarowego uzyskiwanego w Zakładzie Rolnym Borkowo. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (1999) 44, 135-142.
- [7] Litwińczuk Z., Teter U., Teder W., Stanek P., Chabuz W., Ocena wpływu niektórych czynników na wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Zoot. (2006) 2, 1, 133-140.
- [8] Miciński J., Ważniejsze wskaźniki użytkowości krów w kolejnych laktacjach w zależności od ich najwyższej wydajności dobowej. Acta Sci. Pol., Zootech. (2007) 6(3), 33-42.
- [9] Olsen I., Lindhardt E., Ebbesvik M., Effects of calving season and sire's breeding value in a dairy herd during conversion to ecological milk production. Livest. Prod. Sci. (1999) 61, 201-211.
- [10] Otwinowska-Mintur A., Gierdziewicz M., Ptak E., Wpływ roku, sezonu i wieku wycielenia na zawartość komórek somatycznych w mleku krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Zootech. (2008) 4(2), 29-36.
- [11] SAS Institute Inc. 2008. SAS/STAT(r) 9.2 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- [12] Sawa A., Chmielnik H., Bogucki M., Cieślak M., Wpływ wybranych czynników pozagenetycznych na wydajność, skład i zawartość komórek somatycznych w mleku wysoko wydajnych krów. Zesz. Nauk. PTZ (2000) 51: 165-170.
- [13] Sawa A., Bogucki M., Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania wydajności dobowej i jakości mleka. Acta Sci. Pol. Zootech. (2002) 1 (1-2), 129-138.
- [14] Sawa A., Piwczyński D., Bogucki M., Neja W., Genetyczne i fenotypowe parametry wydajności i składu mleka w zależności od wieku krów i poziomu wydajności stada. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (2004) 71 (1), 11-20.

- [15] Stenzel R., Chabuz W., Ciastek K., Żelezik M., Wpływ wybranych czynników środowiskowych i genotypu na jakość i skład chemiczny mleka pozyskiwanego w gospodarstwach prywatnych Lubelszczyzny. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska (2003) EE, XXI, 55-61.

Table 2. Impact of selected factors on milk performance and fat, protein and lactose (kg)
 Wpływ wybranych czynników na wydajność mleka, tłuszczu, białka i laktozy w mleku krów (kg)

Factor Czynnik	Level Poziom	Measure s Miary	Milk Mleko (kg)	FCM (kg)	ECM (kg)	Fat Tłuszcz (kg)	Protein Białko (kg)	Lactose Laktoza (kg)
Herd Stado	16 levels poziomy		**	**	**	**	**	**
Year of calving Rok wycieleni a	5 levels poziomy		**	**	**	**	**	**
Season of calving Sezon wycielenia	Spring Wiosna	LSM	29.16 ^A	29.82 ^A	29.52 ^A	1.210 ^B	0.950 ^A	1.403 ^A
	n = 2155	SE	0.21	0.21	0.20	0.009	0.007	0.011
	Summer Lato	LSM	27.15 ^{AB}	28.40 ^{AB}	28.12 ^{AB}	1.169 ^{AB}	0.903 ^{AB}	1.307 ^{AB}
	n = 2334	SE	0.24	0.23	0.23	0.011	0.007	0.012
	Autumn Jesień	LSM	28.88 ^B	29.84 ^B	29.42 ^B	1.219 ^A	0.938 ^B	1.384 ^B
	n = 1806	SE	0.24	0.23	0.23	0.010	0.007	0.012
	Winter Zima	LSM	28.90 ^B	29.77 ^B	29.41 ^B	1.214 ^A	0.945 ^B	1.386 ^B
	n = 2600	SE	0.21	0.21	0.21	0.010	0.007	0.011
Season of TD Sezon TD	Spring Wiosna	LSM	28.91 ^A	29.59	29.29	1.202 ^A	0.937	1.399 ^A
	n = 2162	SE	0.22	0.22	0.21	0.010	0.007	0.011
	Summer Lato	LSM	29.20 ^B	29.05	28.70	1.158 ^{AB}	0.924	1.406 ^B
	n = 2211	SE	0.23	0.22	0.22	0.010	0.007	0.012
	Autumn Jesień	LSM	28.18 ^B	29.70	29.39	1.229 ^B	0.948	1.344 ^{AB}
	n = 2296	SE	0.21	0.21	0.20	0.009	0.007	0.011
	Winter Zima	LSM	27.79 ^{AB}	29.48	29.10	1.224 ^B	0.927	1.332 ^{AB}
	n = 2226	SE	0.22	0.22	0.21	0.010	0.007	0.011
Number of lactation Numer laktacji	1	LSM	29.39	31.69 ^A	31.09 ^a	1.328 ^{AB}	0.944	1.438
	n = 3150	SE	0.95	0.93	0.91	0.042	0.029	0.048
	2	LSM	28.94	30.09 ^{BC}	29.73 ^A	1.234 ^B	0.954 ^a	1.384
	n = 2523	SE	0.37	0.37	0.36	0.017	0.012	0.019
	3	LSM	28.50 ^a	28.87 ^{Ca}	28.61 ^B	1.165 ^{BCa}	0.936	1.358
	n = 1771	SE	0.35	0.35	0.34	0.016	0.011	0.018
	≥4	LSM	27.25 ^a	27.17 ^{ABC}	27.05 ^{ABa}	1.085 ^{ABC}	0.901 ^a	1.300
	n = 1451	SE	0.44	0.43	0.42	0.019	0.014	0.022

a, b - P≤0,05; A, B - P≤0,01

Table 3. Impact of selected factors on fat, protein, SBT, lactose and dry matter content in milk (kg)
 Wpływ wybranych czynników na zawartość w mleku tłuszczu, białka, SBT, laktozy i suchej masy (kg)

Factor Czynnik	Level Poziom	Measures Miary	Fat Tłuszcz (%)	Protein Białko (%)	SBT	Lactose Laktoza (%)	Dry matter Sucha masa (%)
Herd Stado	16 levels poziomów		**	**	**	**	**
Year of calving Rok wycielenia	5 levels poziomów		**	**	*	**	**
Season of calving Sezon wycielenia	Spring Wiosna	LSM	4.27 ^A	3.31 ^A	0.81	4.77	13.03 ^A
	n = 2155	SE	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03
	Summer Lato	LSM	4.38 ^A	3.38 ^{AB}	0.80	4.79	13.24 ^{AB}
	n = 2334	SE	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
	Autumn Jesień	LSM	4.31	3.28 ^B	0.79	4.78	13.05 ^B
	n = 1806	SE	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
	Winter Zima	LSM	4.31	3.31 ^B	0.80	4.76	13.07 ^B
	n = 2600	SE	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03
Season of TD Sezon TD	Spring Wiosna	LSM	4.31 ^A	3.30 ^A	0.80 ^A	4.81 ^{Aa}	13.05 ^A
	n = 2162	SE	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
	Summer Lato	LSM	4.07 ^B	3.21 ^{AB}	0.82 ^{Ba}	4.79 ^{Bab}	12.77 ^{AB}
	n = 2211	SE	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
	Autumn Jesień	LSM	4.39 ^{BC}	3.39 ^{AB}	0.80 ^{Ca}	4.74 ^{AB}	13.26 ^{AB}
	n = 2296	SE	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03
	Winter Zima	LSM	4.50 ^{ABC}	3.39 ^{AB}	0.78 ^{ABC}	4.76 ^{Ab}	13.31 ^{AB}
	n = 2226	SE	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
Number of lactation Numer laktacji	1	LSM	4.58 ^a	3.23 ^a	0.70 ^A	4.92 ^A	13.48 ^A
	n = 3150	SE	0.11	0.04	0.02	0.03	0.13
	2	LSM	4.35 ^b	3.33	0.80 ^{AB}	4.76 ^{ABa}	13.12 ^{Ba}
	n = 2523	SE	0.04	0.02	0.01	0.01	0.05
	3	LSM	4.19 ^{ab}	3.34	0.84 ^{AB}	4.72 ^{Aa}	12.91 ^{AB}
	n = 1771	SE	0.04	0.01	0.01	0.01	0.05
	4	LSM	4.15 ^{ab}	3.38 ^a	0.86 ^{AB}	4.70 ^{AB}	12.88 ^{Aa}
	n = 1451	SE	0.05	0.02	0.01	0.01	0.06

a, b - P≤0,05; A, B - P≤0,01