

HÍZOTT LIBAMÁJ FELÜLETI SZÍNKOORDINÁTÁINAK MATEMATIKAI ELEMZÉSE A MÉRÉS OPTIMÁLÁSA CÉLJÁBÓL

H. HORVÁTH Zsuzsa, HALÁSZNÉ Fekete Mária,
JANKÓNÉ Forgács Judit

SZTE Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar
6724. Szeged, Mars tér 7.

ÖSSZEFOGLALÓ

Vizsgálatunk célja az volt, hogy a libamájon végzett műszeres színmérés alapján matematikai statisztikai módszerek segítségével meghatározzuk azt a mérés számot, illetve a libamáj felületén azokat a mérési pontokat, ahol mérve a színt, a kapott értékek megbízhatóan jellemzik a máj színét. A továbbiakban ez alapját képezheti a libamáj szín objektív minősítési rendszerének a kidolgozásának. A kísérletek során üzemi körülmények között I. - IV. osztályú libamájak felületén MINOLTA CR-300-as tristimulusos színmérő készülékkel végeztünk színmérést. A szín jellemzésére a CIE 1976 L^* , a^* , b^* színrendszert használtuk.

A libamáj felületi színkoordinátái eloszlásának vizsgálata után meghatároztuk azokat a mérési pontokat, melyekben mért színkoordináták átlaga értékei statisztikailag bizonyítottan jellemzik az egész felület színét. Ezután megvizsgáltuk a módszer ismétlődőképességét. Ugyanazon minta felületén 10 ismétlésben végzett mérés eredményeit varianciaanalízissel értékelve bizonyítottuk a mérés reprodukálhatóságát.

1. BEVEZETÉS

A hízott libamáj Magyarország fontos élelmiszeripari exportcikke. A hazánkban feldolgozott libamáj nagy része, mintegy 80 %-a exportra kerül. A magas minőségi követelmények miatt, ha meg kívánjuk őrizni a magyar libamáj pozícióját a külföldi piacon, csak tökéletes minőségű áru kerülhet kivitelre. A legfontosabb vizsgált paraméterek a máj tömege, illata, állománya és nem utolsósorban színe. Ez utóbbi tulajdonság az, amely alapján első benyomását szerzi a vevő a májról. A libamáj szín alapján történő osztályozása, minősítése a mai napig vizuálisan, szemrevételezéssel történik, pedig ma már objektív műszeres mérési eljárás áll rendelkezésünkre a szín jellemzésére.

A fentiek miatt a későbbiekben fontos lehet a libamáj szín objektív minősítési rendszerének kidolgozása. Ennek első lépése, hogy megvizsgáljuk milyen mérési eljárás – mérőműszer illetve mérés szám – alkalmas a libamáj színének pontos jellemzésére.

2. A MÉRÉSEK KIVITELEZÉSE

A méréseket üzemi körülmények között, részben a Kiskunhalasi Baromfifeldolgozó, részben a Kiskunfélegyházi Integrál ÁFÉSZ Baromfifeldolgozó üzemben végeztük. A feldolgozás két fázisában – közvetlenül a bontás után és a 24 órás jegelest követően is - mértük a hízott libamáj felületi színét.

A szín mérését MINOLTA CR-300-as tristimulusos színmérő készülékkel végeztük.

A szín jellemzésére a műszerrel mért X, Y, Z színínger-összetevők CIE 1976 L^* , a^* , b^* színrendszerben értelmezett L^* , a^* , b^* színkoordinátákká transzformált alakját használtuk. (Lukács, 1982). Ebben a színtérben két színpont (A színpont és B színpont) közötti szín különbséget a

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_A^* - L_B^*)^2 + (a_A^* - a_B^*)^2 + (b_A^* - b_B^*)^2}$$

értékkel jellemezhetjük. Amennyiben az így értelmezett ΔE_{ab}^* színkülönbség érték 2-nél kisebb a két szín között nincs vizuálisan érzékelhető színkülönbség.

A mérés sorozatot három fázisra bonthatjuk.

Az első fázisban a mérések célja az volt, hogy eldöntsük, alkalmas-e a kiválasztott műszer a máj színének mérésére és hogy a végrehajtás során milyen mérés technikai problémák jelentkezhetnek, mire kell ügyelni a pontos mérés érdekében. E célból 15 különböző minőségi osztályba sorolt máj felületén határoztuk meg a színkoordinátákat, a lehetséges sűrűséggel, valamint minden minőségi osztályból egy esetben ötszöri ismétléssel mértünk.

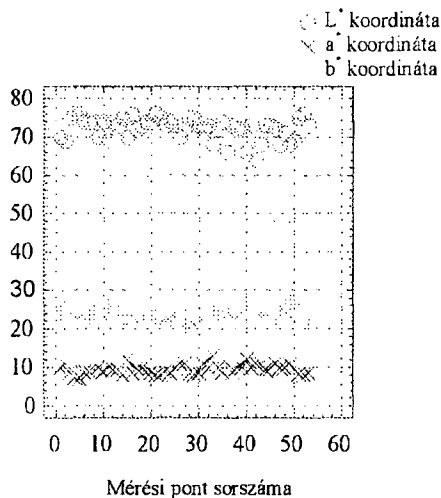
Ezen mérések értékelésének alapján a második fázisban 60 máj felületén 40 pontban mértünk, melyeket úgy választottunk ki, hogy azok 6 oszlopot alkossanak oly módon, hogy nagy a lebeny első oszlopában 6, a második oszlopban 10, a harmadik oszlopban szintén 6, a kis lebeny 3 oszlopában 6-6 mérési pont legyen.

A harmadik fázisban a vizsgálat célja az volt, hogy eldöntsük megfelelő ismételhőséget mutat-e az előző sorozat eredményének értékelése alapján kiválasztott 12 pontban történő színmérés. Ekkor 10 libamájat 10-szeri ismétléssel mértünk.

3. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A mérési eredmények értékelésére t-próbát és egytényezős varianciaanalízist használtunk.

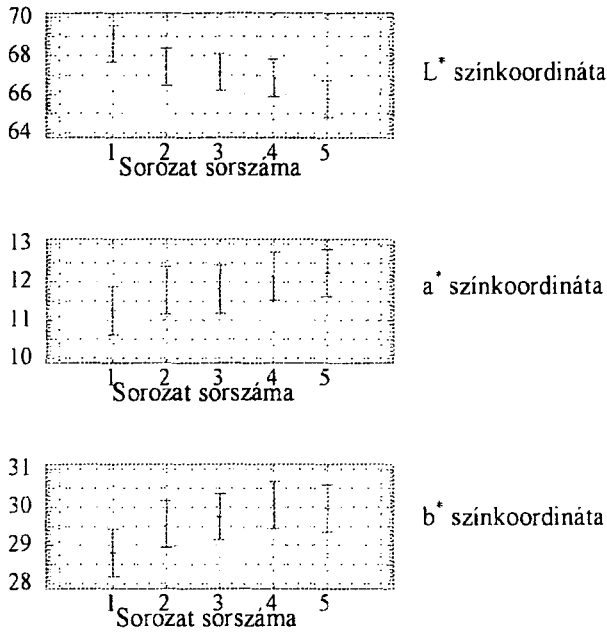
Az első mérés sorozat értékelésénél a fő szempont az volt, hogy eldöntsük alkalmas-e a kiválasztott eljárás a libamáj felületi színének mérésére. Ezért megvizsgáltuk minden minta esetében az egyes színkoordináták felületi eloszlását és meghatároztuk átlagukat és szórásukat. Az 1. ábra bemutatja a színkoordináta értékek eloszlását egy minta felületén.



1. ábra A színkoordináta értékek alakulása a libamáj felületén

Láthatjuk, hogy a különböző helyeken mért értékek elég homogén eloszlást követnek. A meghatározott relatív szórás értékek is ezt támasztották alá, 5% körül mozogtak.

Az ugyanazon minta felületén végzett ismételt mérések esetében a varianciaanalízis eredménye azt mutatta, hogy az egyes sorozatok átlag értékei nem különböznek egymástól szignifikánsan. Az egyes sorozatok átlag értékei között meghatározott ΔE_{ab}^* színkülönbség pedig minden esetben a vizuálisan érzékelhető 2 érték alatt maradt.



2.ábra A libamáj felületén 5 ismétlésben végzett mérések során kapott színkoordináta átlagok a 95%-os valószínűségi szinthez tartozó konfidencia intervallumokkal

A 2.ábrán bemutatjuk az egyik 5 ismétléssel végzett mérés esetén a színkoordináták átlagait a 95 %-os valószínűségi szinthez tartozó konfidencia intervallumokkal együtt. Megállapíthatjuk tehát, hogy a választott módszer alkalmas lehet a szín mérésére.

Ezután végeztük el a fent leírt módon a 60 máj minta mérését 40 ponton. Az üzemi alkalmazhatósághoz a mérési pontok számát feltétlenül csökkenteni kell, ezért a 40 mérési pontból kiválasztottunk minden oszlopban kettőt, vagyis 12 pontot és összehasonlítottuk a 40 ponton mért és a 12 ponton mért színkoordináta értékek átlagait t-próbával. Az értékelés minden esetben azt mutatta, hogy a két átlag érték egyik színkoordináta tekintetében sem különbözik szignifikánsan. Meghatároztuk a 40 adat átlagából és a 12 adat átlagából kapott színpontok ΔE^*_{ab} színkülönbség értékét. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza. Láthatjuk, hogy a színkülönbség egy esetben sem haladta meg a vizuálisan érzékelhető különbséget mutató 2 értéket. Megállapíthatjuk tehát, hogy a májankénti 12 mérés átlaga megfelelően jellemzi a libamáj színét.

HORVÁTH: Hizott libamáj felületi szinkordinátáinak matematikai elemzése a mérés optimalizálása céljából

1. táblázat: A 40, illetve 12 mérési pontból számított szinkordináták átlag értékei és ΔE_{ab}^* eltérése a 60 vizsgált minta esetében

40 mérési pont			12 mérési pont			ΔE_{ab}^*
L*	a*	b*	L*	a*	b*	
74,20	9,05	20,85	73,72	9,09	20,86	0,48
76,29	8,15	21,31	75,67	8,54	21,23	0,74
78,36	7,16	21,39	78,42	6,87	21,53	0,33
75,67	9,26	20,59	76,39	9,01	20,61	0,76
75,34	8,22	22,02	75,60	7,97	22,01	0,36
73,79	7,11	22,20	74,24	6,71	22,20	0,60
76,86	7,61	22,39	77,25	7,48	22,20	0,45
76,87	7,66	21,68	76,81	7,78	21,74	0,15
75,89	7,63	18,57	75,57	7,66	18,88	0,45
75,43	8,25	19,73	76,03	8,01	19,69	0,66
71,99	8,42	20,18	71,88	8,53	20,26	0,17
70,07	9,29	19,67	67,99	10,41	19,92	2,37
75,77	7,21	18,77	76,21	6,94	18,78	0,52
74,14	8,30	20,53	73,67	8,74	20,66	0,66
74,79	7,82	19,23	74,93	7,73	19,45	0,27
76,96	7,24	20,25	77,36	7,07	20,17	0,44
76,62	7,48	22,41	76,33	7,56	22,66	0,39
79,58	6,00	20,46	79,88	5,82	20,78	0,47
76,80	8,15	20,49	76,07	8,08	20,51	0,73
76,19	7,10	21,82	76,88	6,85	21,79	0,73
76,74	5,86	21,18	77,23	5,80	21,26	0,50
77,95	7,20	21,52	77,86	7,46	21,62	0,29
77,77	7,33	21,50	78,82	6,66	21,55	1,25
76,36	7,62	18,76	76,82	7,29	18,77	0,57
77,15	6,70	19,10	77,08	6,68	19,11	0,07
75,15	7,51	19,40	75,24	7,70	19,11	0,36
75,11	7,14	18,87	74,92	7,45	18,82	0,37
76,68	7,15	19,79	76,99	7,00	19,75	0,35
77,69	6,27	18,43	77,93	6,16	18,49	0,27
73,70	8,39	21,08	73,80	8,33	20,86	0,25
72,83	10,16	25,29	73,01	10,43	24,78	0,60
74,80	8,62	23,85	74,73	8,75	23,91	0,16
77,73	7,65	24,52	77,97	7,51	24,43	0,29
77,88	6,97	21,97	78,22	7,03	21,71	0,43
75,65	7,18	29,30	76,20	6,76	29,60	0,75
71,18	8,87	25,62	71,02	9,20	25,73	0,38
72,14	8,64	25,30	72,67	8,57	25,17	0,55

HORVÁTH: Hízott libamáj felületi színkoordinátáinak matematikai elemzése a mérés optimalása céljából

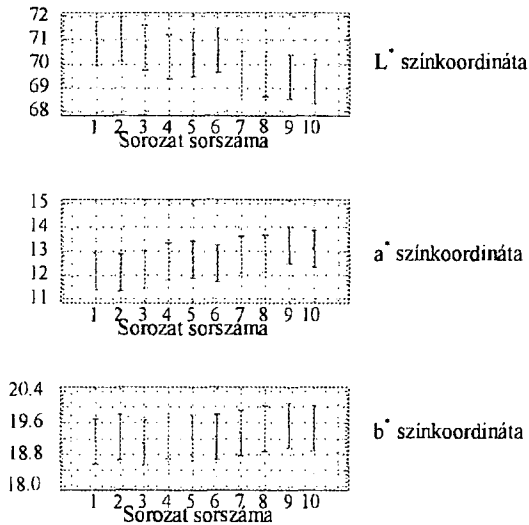
71,82	9,16	25,99	72,12	9,18	26,41	0,52
73,49	7,82	25,17	74,68	7,42	25,07	1,26
73,25	8,15	24,85	74,21	8,09	24,88	0,96
74,45	7,44	29,28	74,65	7,30	29,73	0,51
73,59	7,52	30,95	74,00	7,50	31,04	0,42
72,00	7,97	28,94	71,25	8,18	29,46	0,94
72,15	8,07	27,07	72,50	7,82	27,07	0,43
74,64	6,92	26,99	74,67	6,91	27,09	0,10
78,74	6,38	21,76	79,76	5,98	21,64	1,10
75,49	7,39	25,73	75,56	7,37	25,87	0,16
40 mérési pont			12 mérési pont			ΔE_{ab}^*
L*	a*	b*	L*	a*	b*	
69,46	9,55	27,61	69,11	9,60	27,72	0,37
71,68	9,05	28,03	70,48	9,40	28,74	1,44
75,11	9,41	23,08	76,12	8,98	23,07	1,10
73,20	9,32	27,09	73,18	9,38	27,00	0,11
74,69	8,40	24,05	74,33	9,52	24,42	1,23
77,23	7,43	23,16	77,58	7,56	23,03	0,39
71,58	9,22	29,73	71,30	9,55	29,96	0,49
71,81	8,44	31,77	72,05	8,39	32,09	0,40
68,67	10,00	30,06	68,06	10,21	30,24	0,67

Ezt követően a mérés reprodukálhatóságának vizsgálatára értékeltük a 10 ismétléssel végzett méréseket. Egy tényezős varianciaanalízist alkalmaztunk a sorozatok összehasonlítására

A 3. ábra bemutatja egy máj esetében a 10 ismétlés eredményeiből számított színjellemező átlag értékeket a hozzájuk tartozó 95%-os konfidencia intervallummal. Megállapíthatjuk, hogy az ismétlések között egyik színkoordináta vonatkozásában sincs szignifikáns különbség.

Összegezve tehát, 12 ponton mérve a libamáj felületi színét a kapott színkoordináták egyértelműen jellemzik a máj színét.

A megfelelő mérési módszer meghatározása után következő lépés lehet a különböző minőségi osztályba sorolt libamájak színének összehasonlítása.



3.ábra Ugyanazon májon végzett 10 ismétléses mérés eredményeiből számított színjellemzők átlag értékei a 95%-os konfidencia intervallumaikkal

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Lacza Béla (1962): Lúdtenyésztés Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
2. Bögre János (1968): Kacsa-, lúd-, pulyka- és gyöngytyúktenyésztés kézikönyve Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
3. Bögre János (1969): A libamáj és termelése Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
4. Horn Péter (1981): Baromfitenyésztők kézikönyve Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
5. Sváb János (1973): Biometriai módszerek a kutatásban Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
6. Lukács Gyula(1982):Színmérés Műszaki Könyvkiadó, Budapest

**MATHEMATICAL ANALYSIS OF SURFACE COLOUR
CORDINATES OF FATTENED GOOSE LIVER TO OPTIMIZE
THE MEASUREMENT**

H. Zs. HORVÁTH, F.M. HALÁSZNÉ AND F.J. JANKÓNÉ

SZTE University College of Food Engineering
6724. Szeged, Mars tér 7.

ABSTRACT

In our experiment we measured with instrument the surface colour of fattened goose liver. We specified the number and places of measured points which confidently define the colour of fattened goose liver. We worked with goose liver of different quality in the poultry processing firm. We used a MINOLTA CR-300 colour measuring instrument. We determined the colour using the CIE 1976 L^* , a^* , b^* colour system. After examining the surface colour distribution of goose liver we defined – using the mathematical statistical methods – the proper method of measurement and proved the repeatability of the method. We used t-test and the analysis of variance.