

Agris

Agenzia pro sa chircia in agricultura
Agenzia regionale per la ricerca in agricultura

Servizio Ricerca Prodotti di Origine Animale



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



**C'è Bio
e bio**



PROGRAMMA
DI SVILUPPO RURALE
PSR sardegna
2014-2020

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 SOTTOMISURA 16.2

Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie

Formaggi Bio - FOR.BIO - Sperimentazione di nuovi processi di trasformazione della materia prima latte ovino biologico verso alcuni tipi di formaggi biologici, sia a breve che a lunga maturazione

Aspetti fisico-chimici e nutrizionali

Giacomo Lai

Agris

Agenzia regionale per la ricerca in agricultura



**REGIONE
AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**

Determinazioni analitiche

Nel corso dei WP 2.1, 2.2 e 2.3 sono stati determinati:

- ➔ pH
- ➔ Sostanza secca
- ➔ Grasso
- ➔ Proteine
- ➔ Lattosio
- ➔ Azoto solubile a pH 4,6
- ➔ Azoto solubile in TCA
- ➔ Azoto solubile in PTA
- ➔ Profilo acidico
- ➔ Acidi grassi liberi
- ➔ Colesterolo totale e vitamine liposolubili A (retinolo) ed E (α -tocoferolo)



Lattosio residuo nei formaggi prodotti

In Italia l'attuale normativa stabilisce che l'indicazione “**senza lattosio**” può essere utilizzata per latti e prodotti lattiero-caseari con un residuo di lattosio inferiore a 0,1 g per 100 g o ml di prodotto.

	Lattosio residuo (g/100 g) con lattasi GODO-YNL			Lattosio residuo (g/100 g) senza lattasi GODO-YNL		
	febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio	febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio
Pasta molle 15 giorni	0,027	0,066	0,004	0,120	0,039	0,015
Erborinato 30 giorni	0,010	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002

► Il formaggio a pasta cotta è risultato già alle 24 ore naturalmente delattosato, grazie all'attività enzimatica dello starter termofilo utilizzato.

Tabella nutrizionale (Reg. UE 1169/2011)

WP 2.1



Formaggio a pasta molle a 15 giorni di maturazione.

Valori per 100 g di prodotto		Caglio animale			Caglio microbico		
		febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio	febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio
Valore energetico	kcal	305 ^b	334 ^b	382 ^a	306 ^b	336 ^b	382 ^a
Grassi	g	25 ^c	28 ^b	33 ^a	25 ^c	28 ^b	33 ^a
di cui							
• saturi	g	17	19	21	17	19	21
Carboidrati	g	1,1	0,8	0,5	0,7	0,6	0,6
di cui							
• zuccheri	g	1,1	0,8	0,5	0,7	0,6	0,6
Proteine	g	19	20	21	20	21	21
Sale	g	1,1	0,9	1,1	1,2	0,9	1,1
Vitamina A	µg	290	307	314	306	341	309
Vitamina E	mg	0,4	0,5	0,6	0,5	1	0,9
Colesterolo	mg	107	87	82	82	91	88

Tabella nutrizionale (Reg. UE 1169/2011)

WP 2.2



Formaggio erborinato a 30 giorni di maturazione.

Valori per 100 g di prodotto		Caglio animale			Caglio microbico		
		febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio	febbraio-marzo	aprile-maggio	giugno-luglio
Valore energetico	kcal	331 ^b	349 ^a	345 ^a	331 ^b	358 ^a	367 ^a
Grassi	g	27 ^b	29 ^a	29 ^a	27 ^b	30 ^a	31 ^a
di cui							
• saturi	g	19	21	19	19	21	21
Carboidrati	g	0	0	0	0	0	0
di cui							
• zuccheri	g	0	0	0	0	0	0
Proteine	g	22	22	21	22	22	22
Sale	g	1,5	1,2	1,1	1,4	1,3	1,4
Vitamina A	µg	350	353	316	384	363	318
Vitamina E	mg	0,9	0,9	1,1	1,0	1,0	1,2
Colesterolo	mg	82	75	84	78	68	81

Tabella nutrizionale (Reg. UE 1169/2011)

WP 2.3



Formaggio a pasta cotta a 12 e 18 mesi di stagionatura.

Valori per 100 g di prodotto		Caglio animale		Caglio vegetale	
		12 mesi	18 mesi	12 mesi	18 mesi
Valore energetico	kcal	406	419	419	419
Grassi	g	34	35	35	35
di cui					
• saturi	g	24	25	25	25
Carboidrati	g	0	0	0	0
di cui					
• zuccheri	g	0	0	0	0
Proteine	g	25	26	26	26
Sale	g	2,4	2,5	2,4	2,5
Vitamina A	µg	309 ^b	416 ^a	308 ^b	403 ^a
Vitamina E	mg	1,0 ^b	1,3 ^a	1,0 ^b	1,3 ^a
Colesterolo	mg	106	108	106	117



Valori di pH, umidità e degli indicatori di proteolisi nel formaggio a pasta molle a 15 giorni di maturazione.

	Caglio animale			Caglio microbico		
	febbraio- marzo	aprile- maggio	giugno- luglio	febbraio- marzo	aprile- maggio	giugno- luglio
pH (UpH)	5,13 ^a	5,12 ^a	5,03 ^{ab}	5,10 ^{ab}	5,13 ^a	4,98 ^b
Umidità (%)	51 ^a	47 ^{ab}	41 ^b	50 ^a	46 ^{ab}	41 ^b
NS/NT⁽¹⁾ (%)	9,9	9,8	8,8	11,2	9,8	9,0
NS-TCA/NT⁽²⁾ (%)	4,0	5,5	4,5	4,1	4,3	4,6
NS-PTA/NT⁽³⁾ (%)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,7	1,6

⁽¹⁾NS/NT= azoto solubile a pH 4,6/azoto totale; ⁽²⁾NS-TCA/NT= azoto solubile in acido tricloroacetico/azoto totale; ⁽³⁾NS-PTA/NT= azoto solubile in acido fosfotungstico/azoto totale.

► Il formaggio a pasta molle presenta una limitata proteolisi a causa della brevità del periodo di maturazione e non si evidenziano differenze legate al tipo di caglio.



Valori di pH, umidità e degli indicatori di proteolisi nel formaggio erborinato a 30 giorni di maturazione.

	Caglio animale			Caglio microbico		
	febbraio- marzo	aprile- maggio	giugno- luglio	febbraio- marzo	aprile- maggio	giugno- luglio
pH (UpH)	6,81 ^{ab}	6,86 ^a	6,30 ^b	6,85 ^{ab}	6,94 ^a	6,64 ^b
Umidità (%)	47	45	46	47	44	43
NS/NT ⁽¹⁾ (%)	32,8 ^{ab}	41,3 ^a	29,9 ^b	32,8 ^{ab}	37,7 ^{ab}	32,9 ^{ab}
NS-TCA/NT ⁽²⁾ (%)	23,5 ^b	35,8 ^a	25,1 ^b	24,0 ^b	33,4 ^{ab}	28,6 ^{ab}
NS-PTA/NT ⁽³⁾ (%)	8,5 ^b	12,9 ^a	11,1 ^a	7,7 ^b	12,1 ^a	13,6 ^a

⁽¹⁾NS/NT= azoto solubile a pH 4,6/azoto totale; ⁽²⁾NS-TCA/NT= azoto solubile in acido tricloroacetico/azoto totale; ⁽³⁾NS-PTA/NT= azoto solubile in acido fosforico/azoto totale.

► La proteolisi nel formaggio erborinato è molto elevata a causa delle proteasi prodotte dal *Penicillium* e non si evidenziano differenze legate al caglio ma solo alla stagione produttiva.



Valori di pH, umidità e degli indicatori di proteolisi nel formaggio a pasta cotta a 12 e 18 mesi di maturazione.

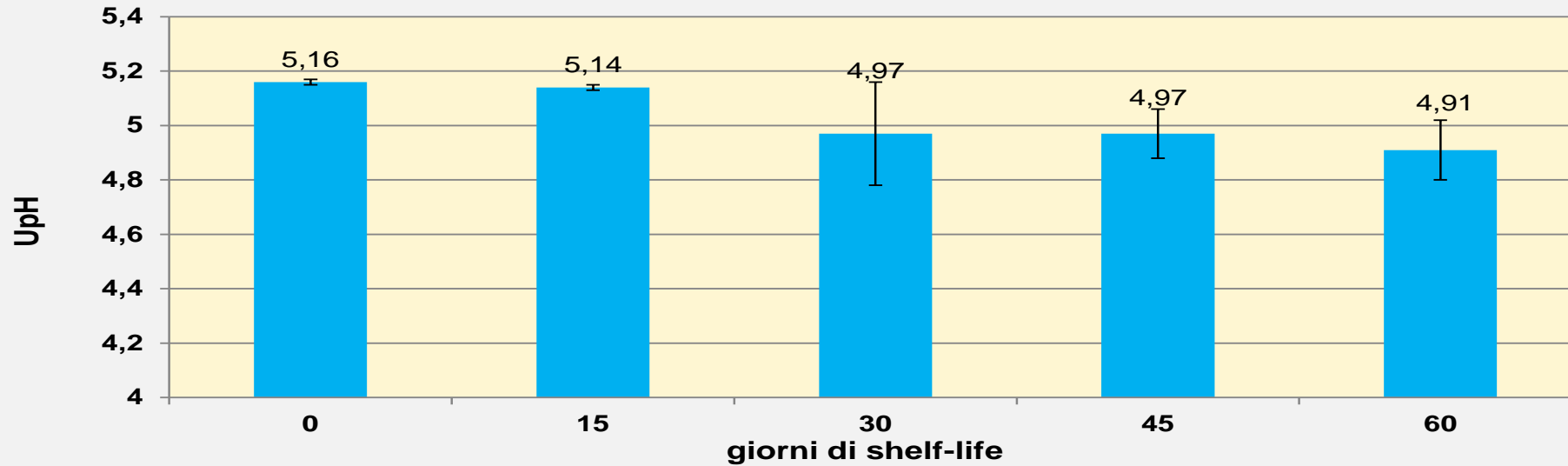
	Caglio animale		Caglio vegetale	
	12 mesi	18 mesi	12 mesi	18 mesi
pH (UpH)	5,09	5,05	5,12	5,11
Umidità (%)	33 ^a	31 ^b	32 ^a	31 ^b
NS/NT⁽¹⁾ (%)	22,3	23,7	21,5	25,5
NS-TCA/NT⁽²⁾ (%)	18,4	19,9	18,4	22,5
NS-PTA/NT⁽³⁾ (%)	14,5	14,7	14,5	15,8

⁽¹⁾NS/NT= azoto solubile a pH 4,6/azoto totale; ⁽²⁾NS-TCA/NT= azoto solubile in acido tricloroacetico/azoto totale; ⁽³⁾NS-PTA/NT= azoto solubile in acido fosfotungstico/azoto totale.

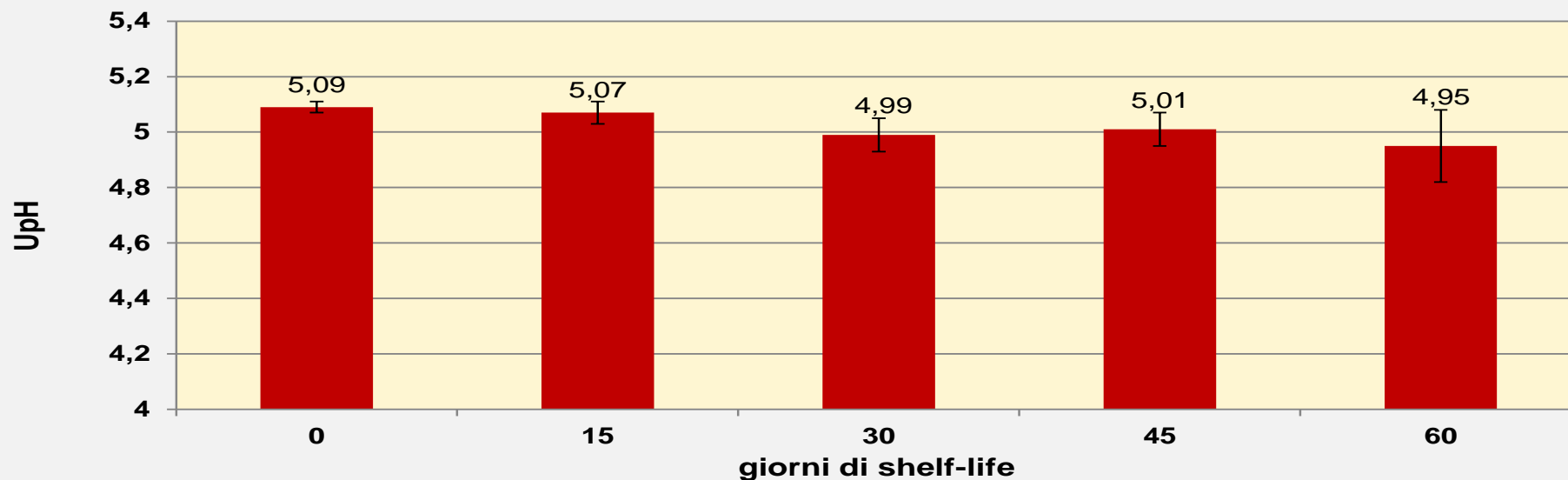
► La proteolisi nel formaggio a pasta cotta è il fenomeno più importante che caratterizza il processo di maturazione e gioca un ruolo fondamentale per lo sviluppo dell'aroma e del sapore.

Valutazione della shelf-life: pH

Evoluzione del pH nel corso della conservazione del formaggio a pasta molle confezionato sottovuoto e in ATM.



Sottovuoto

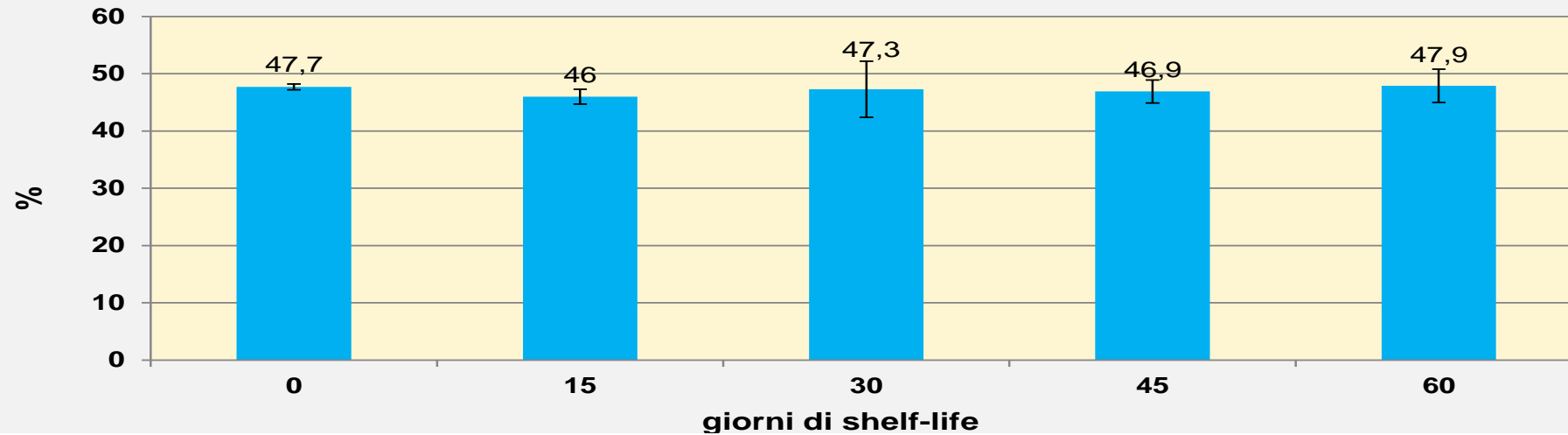


ATM

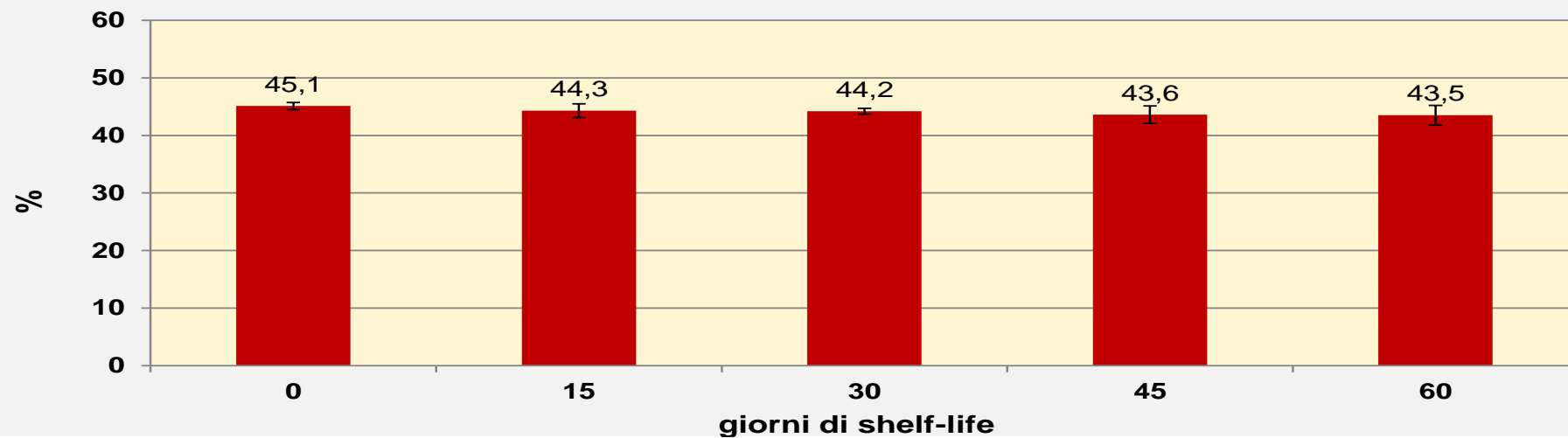


Valutazione della shelf-life: umidità

Evoluzione dell'**umidità** nel corso della conservazione del formaggio a pasta molle confezionato sottovuoto e in ATM.



Sottovuoto

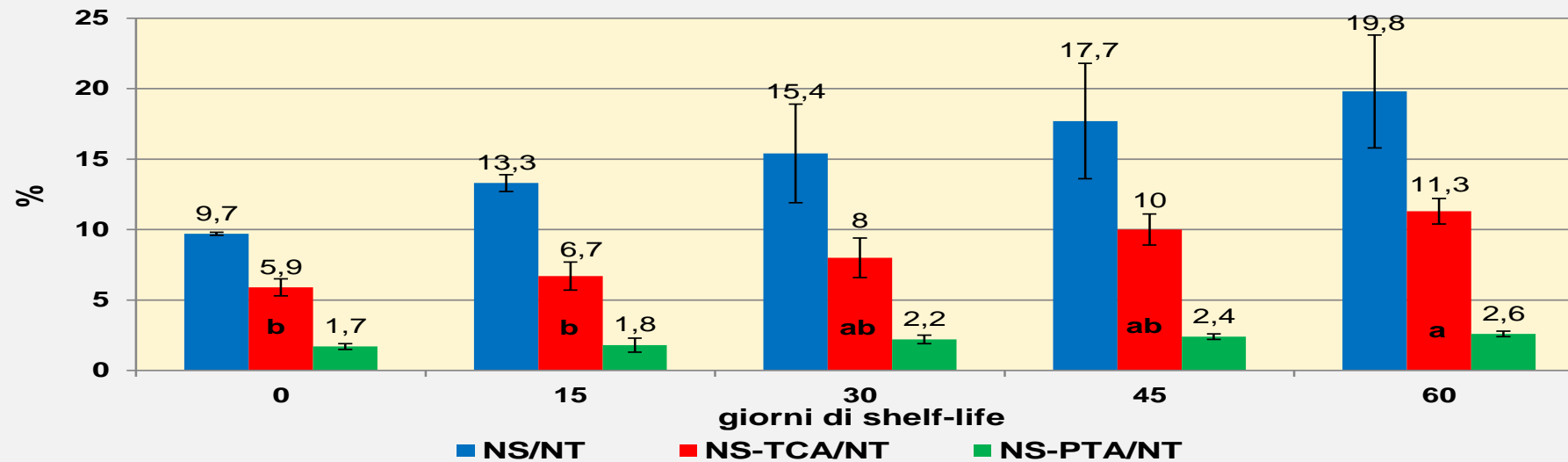


ATM

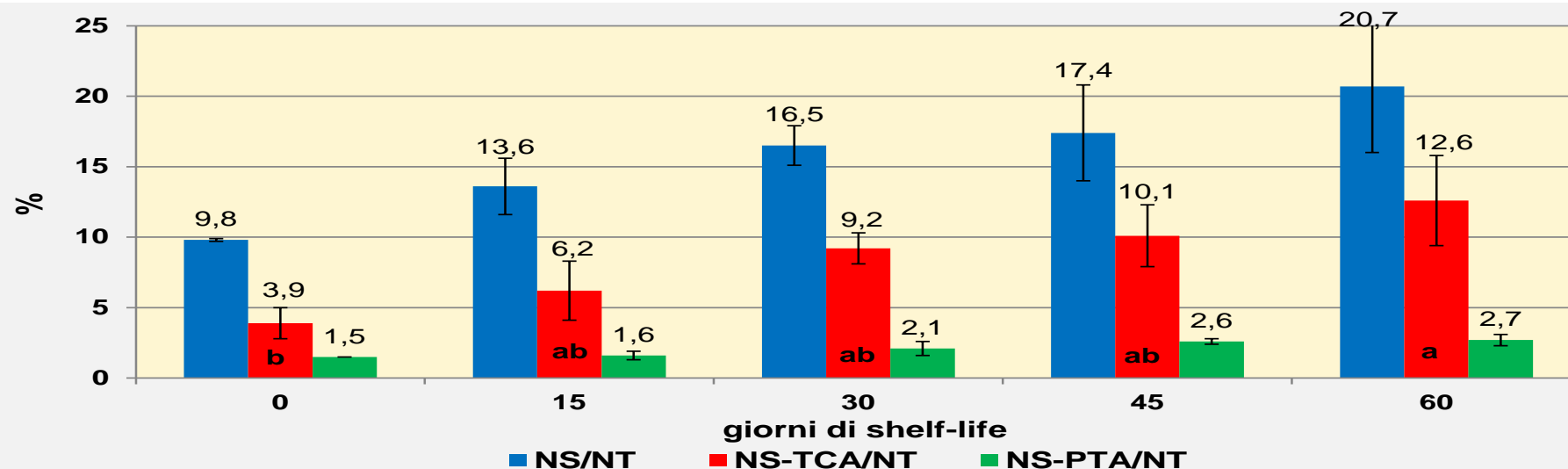


Valutazione della shelf-life: proteolisi

Evoluzione degli **indicatori di proteolisi** nel corso della conservazione del formaggio a pasta molle confezionato sottovuoto e in ATM.



Sottovuoto

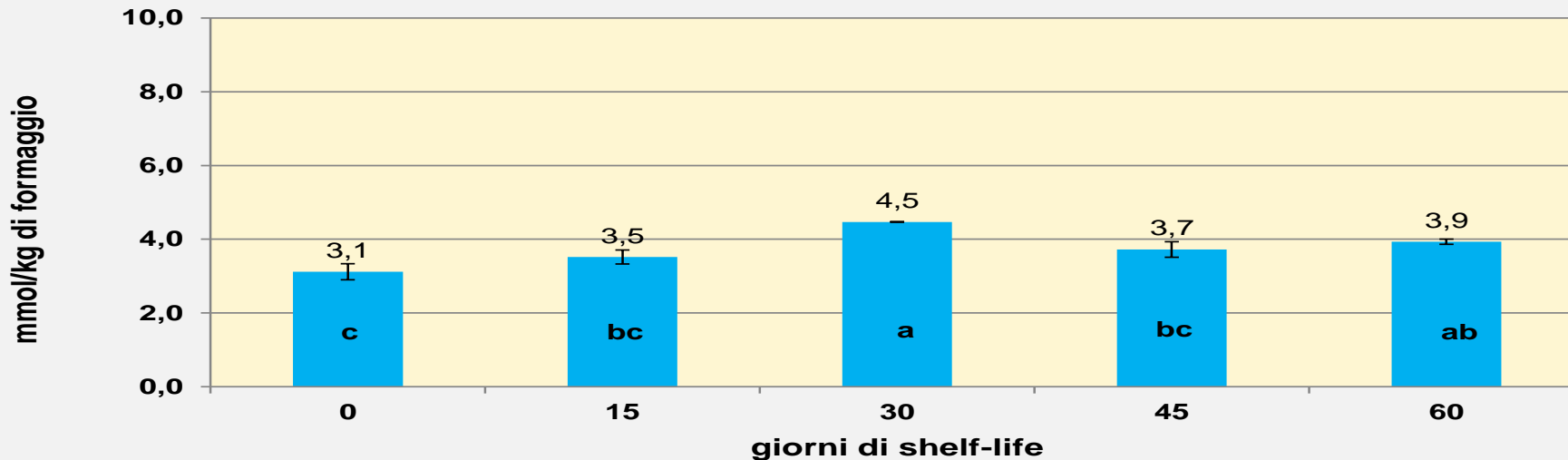


ATM

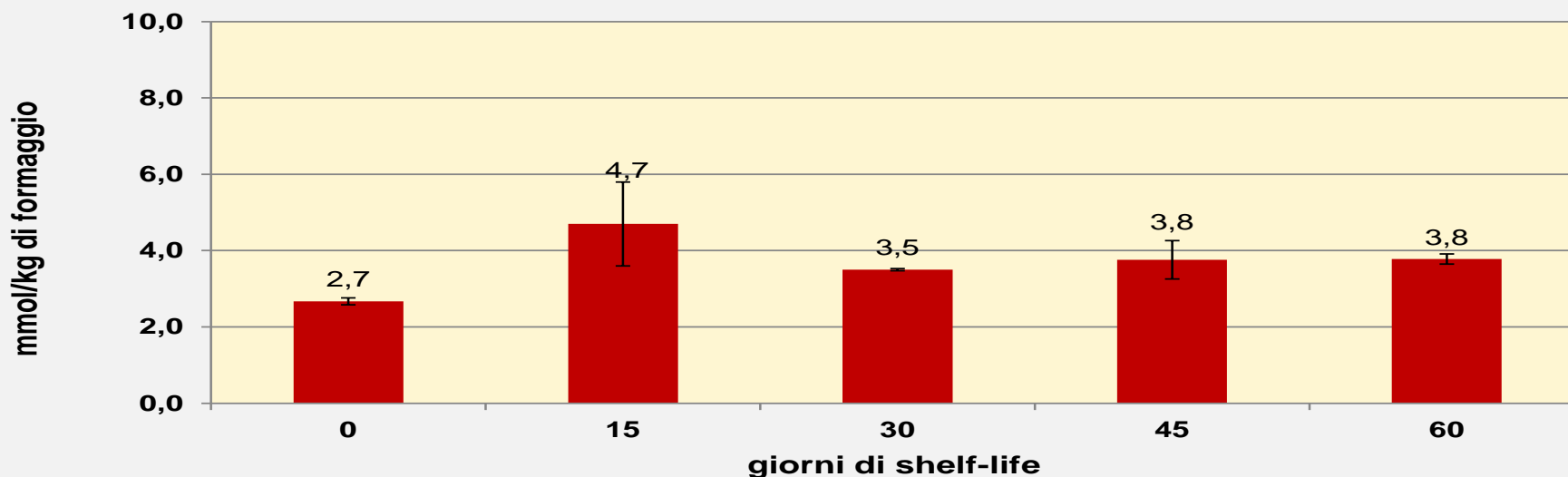


Valutazione della shelf-life: lipolisi

Evoluzione degli **acidi grassi liberi totali (AGLT)** nel corso della conservazione del formaggio a pasta molle confezionato sottovuoto e in ATM.



Sottovuoto

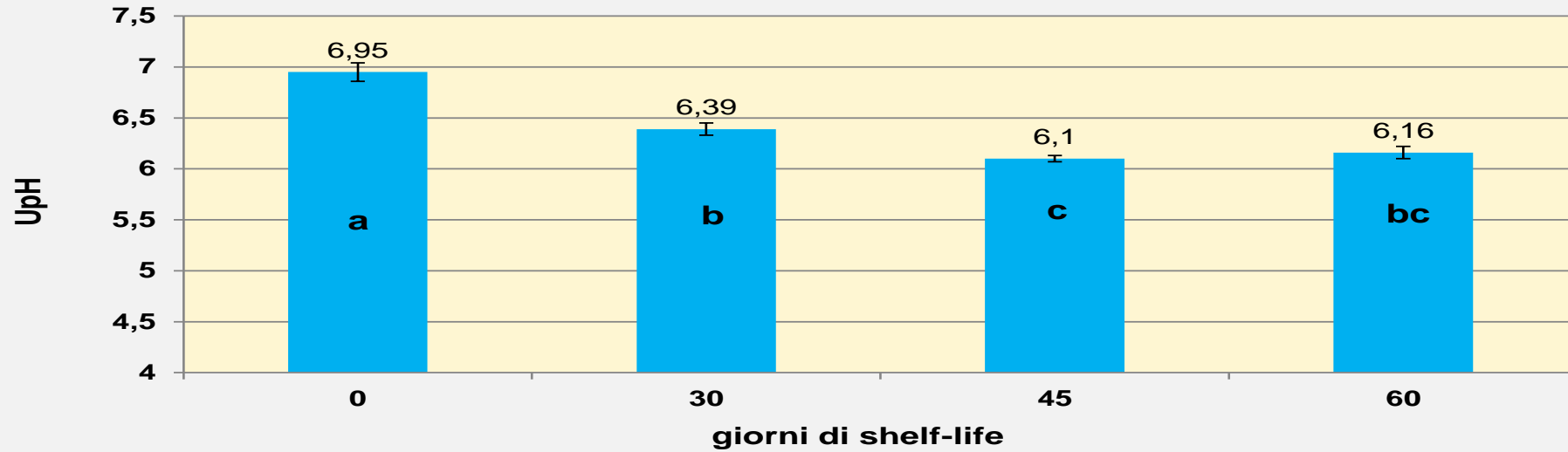


ATM

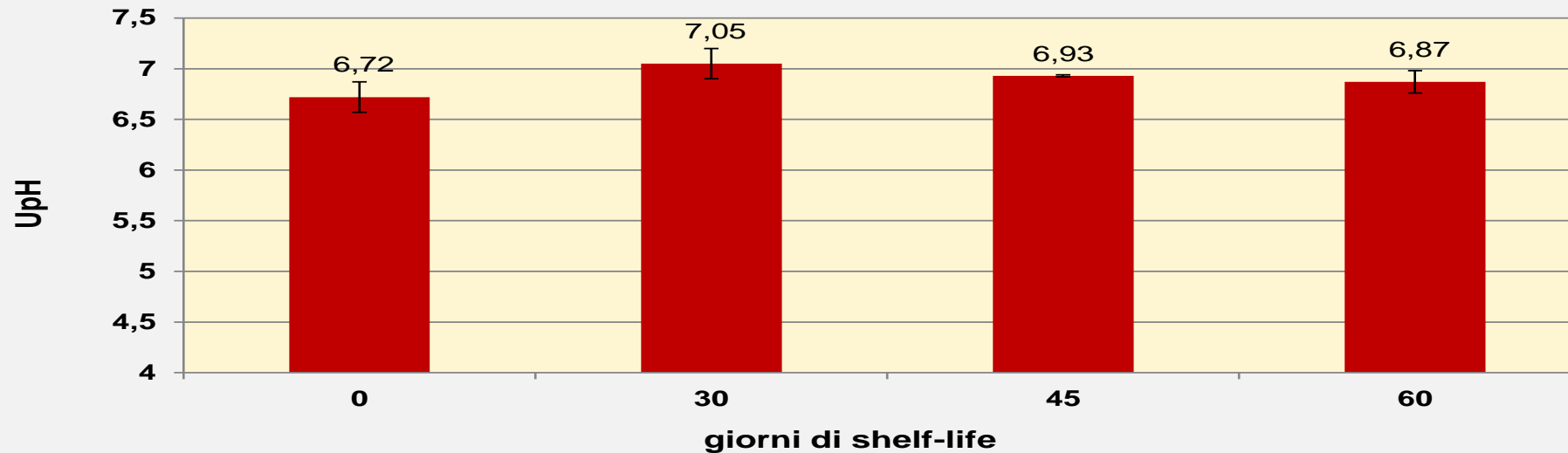


Valutazione della shelf-life: pH

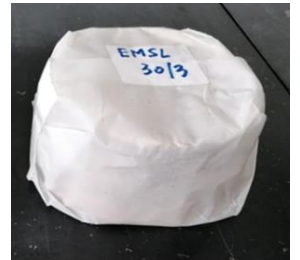
Evoluzione del pH nel corso della conservazione del formaggio erborinato confezionato sottovuoto e con pellicola in Ovtene.



Sottovuoto

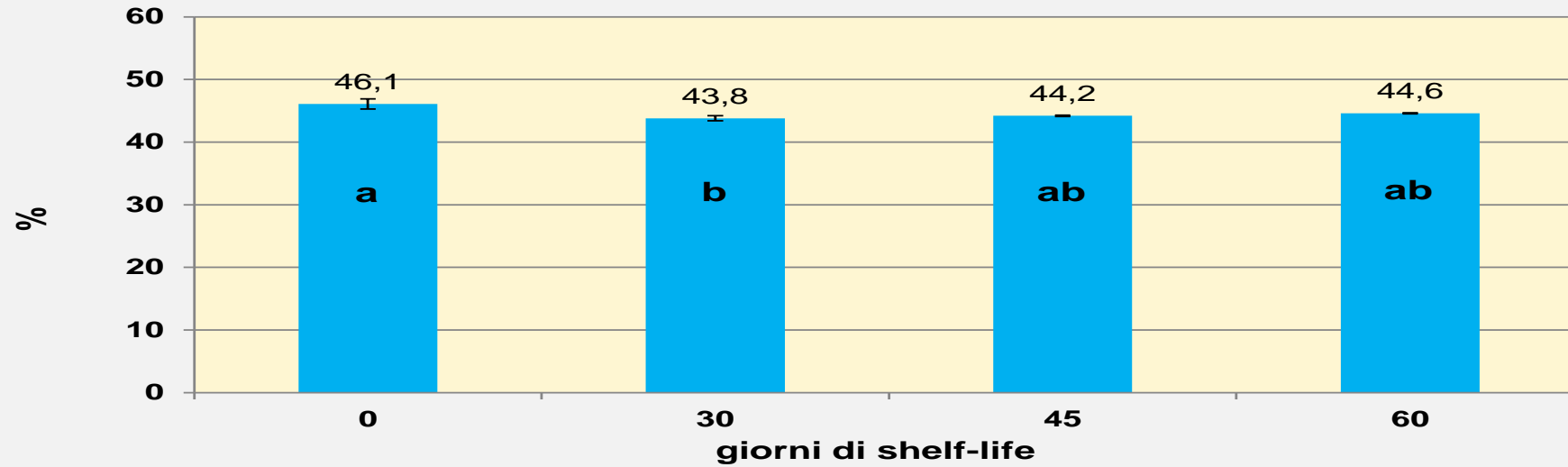


Ovtene®

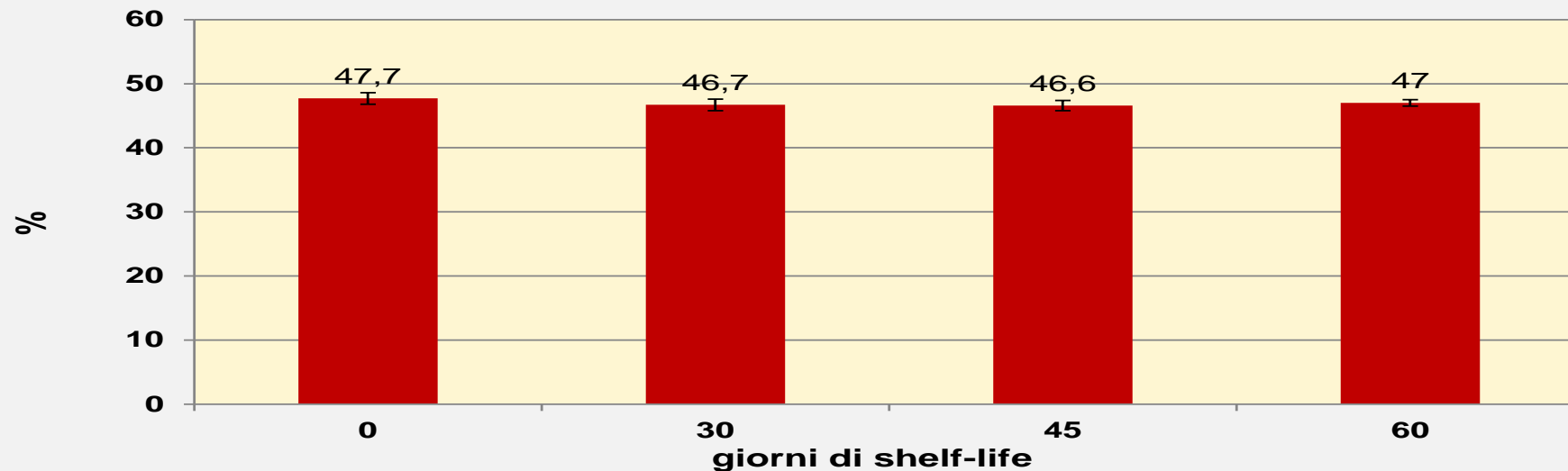


Valutazione della shelf-life: umidità

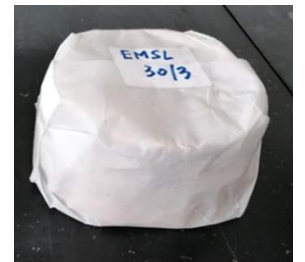
Evoluzione dell'**umidità** nel corso della conservazione del formaggio erborinato confezionato sottovuoto e con pellicola in Ovtene.



Sottovuoto

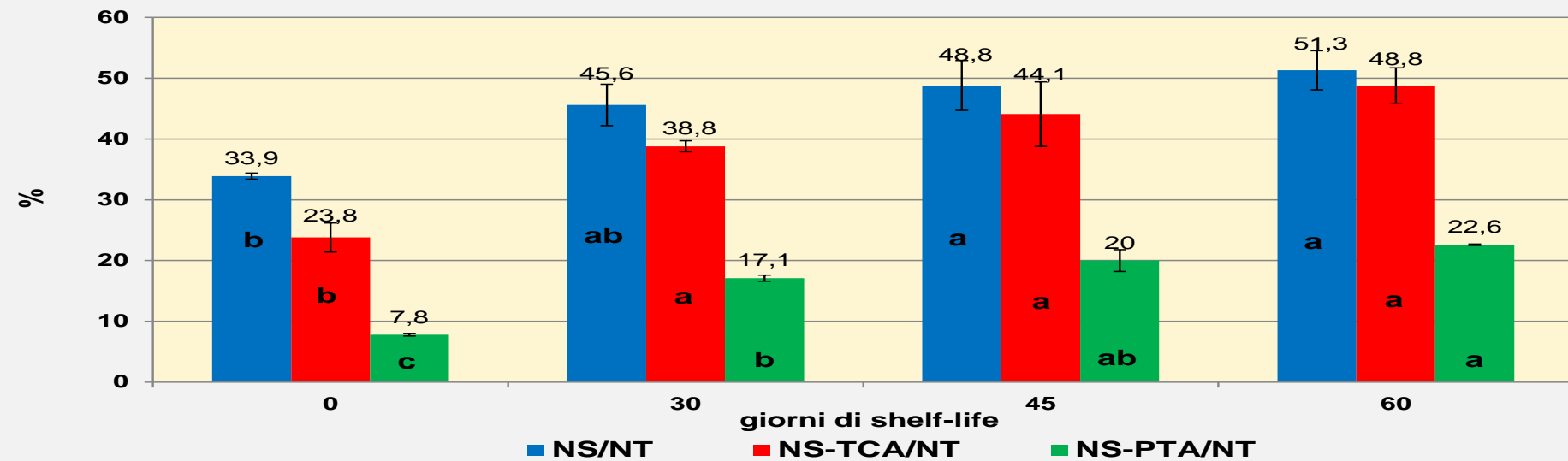


Ovtene®

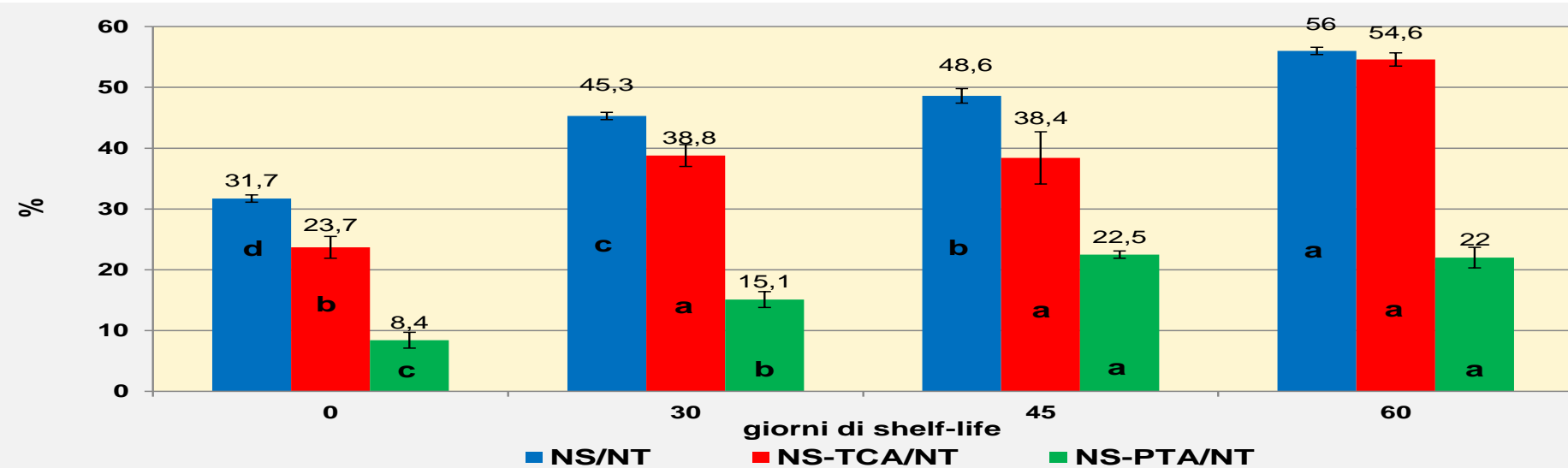


Valutazione della shelf-life: proteolisi

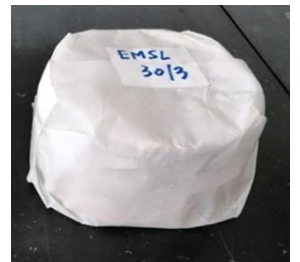
Evoluzione degli **indicatori di proteolisi** nel corso della conservazione del formaggio erborinato confezionato sottovuoto e in Ovtene.



Sottovuoto

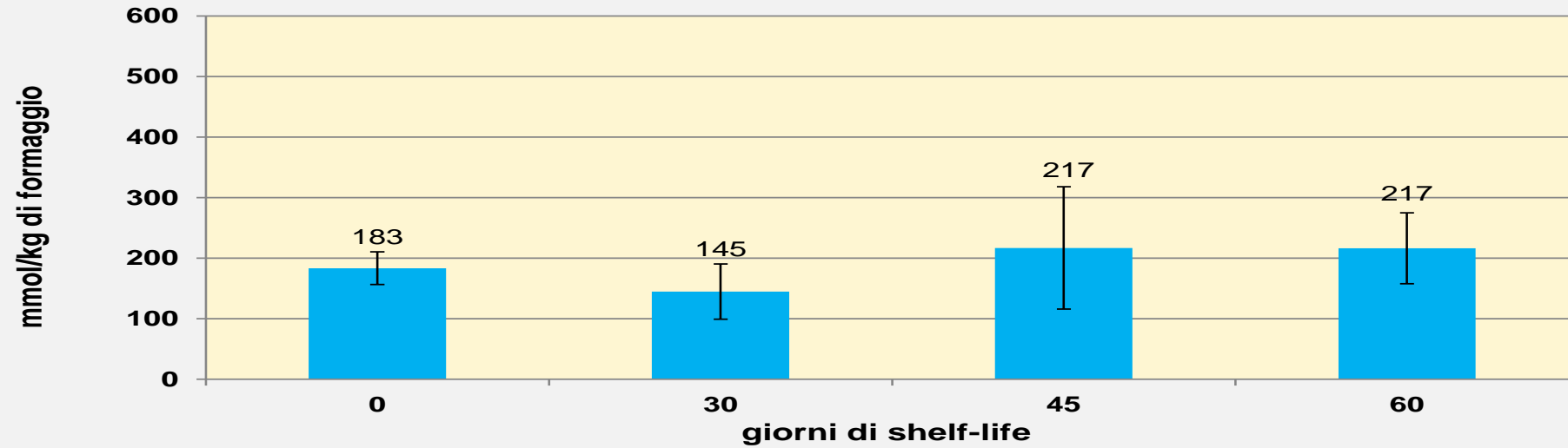


Ovtene®

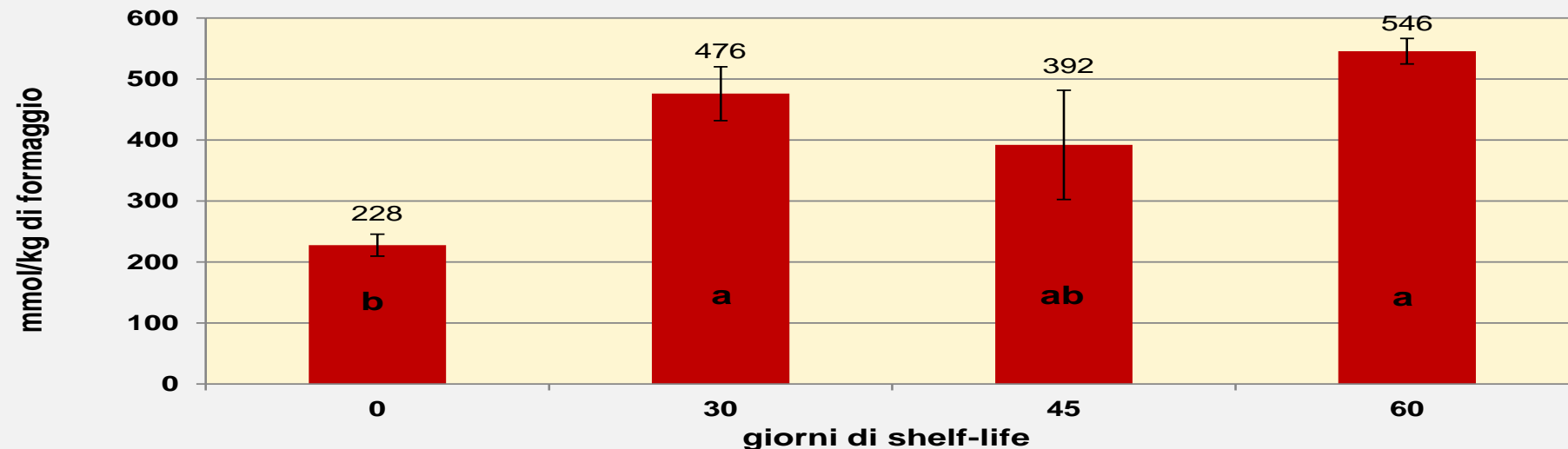


Valutazione della shelf-life: lipolisi

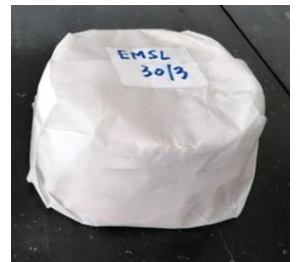
Evoluzione degli **acidi grassi liberi totali (AGLT)** nel corso della conservazione del formaggio erborinato confezionato sottovuoto e con pellicola in Ovtene.



Sottovuoto



Ovtene®



Considerazioni sulla shelf-life

- ➡ Nel caso del formaggio a pasta molle, le due diverse modalità di confezionamento (sottovuoto e ATM), non hanno evidenziato sostanziali differenze dal punto di vista fisico-chimico nel corso della shelf-life.
- ➡ Nel caso del formaggio erborinato, le due diverse modalità di confezionamento (sottovuoto e Ovtene®), hanno determinato maggiori differenze su alcuni parametri fisico-chimici (pH, umidità e lipolisi).
- ➡ La modalità di confezionamento sottovuoto nell'erborinato ha mostrato l'evidente problema della separazione di liquido all'interno della confezione che porta a preferire la modalità di packaging con pellicola in Ovtene®.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Si ringraziano i colleghi del Servizio Ricerca Prodotti di Origine Animale di Agris per la preziosa collaborazione